Ministerul Energiei Electrice

C.I.R.E.

3.2.FT 76-86

FIȘĂ TEHNOLOGICĂ
pentru executarea lucrărilor la circuitele secundare din stațiile de 110 kV/MT existente

1988

ICEMENERG

București

Ministerul Energiei Electrice
Centrala Industrială de Rețele Electrice

3.2.FT 76-86

FIȘĂ TEHNOLOGICĂ
PENTRU EXECUTAREA LUCRĂRILOR LA CIRCUITELE SECUNDARE DIN STAȚIILE DE 110 kV/MT EXISTENTE

I C E M E N E R G
București - 1988

C U P R I N S

1. GENERALITĂȚI

Prezenta fișă tehnologică are drept scop îndrumarea unităților de exploatare din cadrul întreprinderilor de rețele electrice, asupra execuției lucrărilor la circuitele secundare din stațiile de transformare de 110 kV/MT, cum sînt înlocuirile de panouri, aparatele, cablurile etc.

Fișa tehnologică nu se referă la următoarele tipuri de lucrări:
- instalații de telemecanică;
- instalații de curenți slabi;
- circuite secundare pentru interconexiuni internaționale;
- servicii proprii de curent alternativ;
- servicii proprii de curent continuu.

Totuși, au fost incluse și unele elemente referitoare la instalațiile sus-menționate (telemecanică), în măsura în care acestea au tangență cu lucrările de circuite secundare din stații.

La elaborarea fișei tehnologice s-au avut în vedere lucrările de circuite secundare din stațiile de transformare de 110 kV/MT, cu tensiunea medie de 6 kV, 10 kV și 20 kV, în funcție de schema electrică respectivă. S-au avut în vedere diferite moduri de exploatare: stații fără personal, cu personal la domiciliu, cu personal permanent.

Pentru o mai bună explicitare a execuției circuitelor secundare, fișa tehnologică include în anexă și prospectele principalelor aparate de măsură, protecție, semnalizare etc., necesare personalului, în scopul pregătirii lucrărilor și al cunoașterii caracteristicilor constructive, în vederea încadrării în prevederile proiectelor.

Nu fac obiectul prezentei fișe tehnologice:
- tehnologia de execuție a confecției metalice necesare montării aparatajului;
- verificarea aparatajului de comutație secundară, care trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate.

1.1. Domeniul de aplicare

Fișa tehnologică constituie un ghid în execuția circuitelor secundare din stațiile de transformare de 110 kV/MT, concepute în baza soluțiilor tipizate. Se precizează că lucrarea se poate aplica și pentru instalații similare, ținînd seama de prescripțiile specifice, însă cu acceptul proiectantului.

Prezenta fișă tehnologică poate fi utilizată de către executanții PRAM, construcții-montaj sau avînd specialități apropiate atît din unitățile coordonate de M.E.E., cît și din unități din afara M.E.E., cu respectarea normativelor în vigoare.

Prevederile din fișă se referă în exclusivitate la montajul cu aparate din țară, cazul aparatelor din import făcînd obiectul unor lucrări cu caracter deosebit, pentru care se elaborează instrucțiuni și fișe tehnologice separate.

În proiectul investiției trebuie să existe precizarea că prezenta fișă tehnologică se poate aplica integral sau parțial, caz în care se recomandă instrucțiuni speciale.

NOTĂ. În fișa tehnologică se folosesc următorii termeni pentru indicarea gradului de obligativitate a prevederilor:
- "trebuie", "este necesar", "urmează" indică obligativitatea strictă a respectării prevederilor în cauză;
- "de regulă" indică faptul că prevederea respectivă trebuie să fie aplicată în majoritatea cazurilor, iar nerespectarea unei astfel de prevederi trebuie justificată întotdeauna în proiect;
- "se recomandă", "pe cît posibil" indică o rezolvare preferabilă, care trebuie să se aibă în vedere în alegerea soluției, dar care nu este obligatorie;
- "se admite" indică o soluționare satisfăcătoare, care poate fi aplicată în situații particulare.

1.2. Terminologia utilizată, definiții

Circuitul de comandă este circuitul care servește la acționarea voită de la fața locului sau de la distanță a diverselor mecanisme aparținînd aparatelor de conectare și de reglaj.

Circuitul de control este circuitul care asigură buna funcţionare a instalaţiilor de protecţie prin relee, automatizare, măsurare, semnalizare şi blocaj.

Circuitul primar este acea parte dintr-o instalaţie electrică, care serveşte la vehicularea energiei la tensiunea nominală a reţelei respective.

Circuitele secundare reprezintă ansamblul circuitelor de comandă şi al circuitelor de control, care asigură buna funcţionare a circuitelor primare.

Aparatul de conectare este aparatul care serveşte la închiderea şi la deschiderea voită a circuitelor (întreruptor, separator, separator de sarcină).

Separatoarele de comutare, în sensul prezentei fişe, sînt separatoarele care servesc la modificarea schemei electrice a circuitelor, de exemplu la comutarea unei linii de pe un sistem de bare pe altul, spre deosebire de cele care servesc numai la separarea unor părţi de circuit, în vederea executării de lucrări sau care servesc la legarea la pămînt, de protecţie.

Tabloul de comandă este ansamblul aparatelor şi dispozitivelor amplasate în confecţii metalice adecvate (panouri, pupitre, dulapuri), utilizate în conducerea unei instalaţii tehnologice (termo, hidromecanice sau electrice). Denumire tolerată, întrucît tabloul conţine nu numai elemente proprii sistemului de comandă, ci şi supraveghere, iar uneori reglare şi protecţie. Se recomandă "tablou de conducere".

Tabloul de supraveghere este ansamblul aparatelor şi al dispozitivelor care servesc la informarea operativă (semnalizări şi măsurări) a personalului de deservire asupra unui număr mai mare de circuite primare sau asupra întregii instalaţii.

Camera de supraveghere este acea încăpere separată în care este amplasat tabloul de supraveghere. Din această cameră nu se pot efectua comenzi de aparate de conectare.

Staţiile electrice cu personal permanent sînt acele staţii la care personalul de exploatare se află permanent în instalaţie 24 de ore zilnic.

Staţiile electrice cu personal semipermanent sînt staţiile la care personalul de exploatare este prezent zilnic 8 (16) ore. În restul de 16 (8) ore, personalul se află la domiciliul situat în apropierea staţiei.

Staţiile electrice fără personal sînt staţii care nu au personal permanent sau semipermanent de exploatare. Aceste staţii sînt supravegheate şi de la un punct central cu personal permanent de exploatare şi, eventual, comandate de la un punct central cu personal permanent de exploatare.

Echiparea electrică, în sensul prezentei fişe, este montarea grupată a aparatelor de măsură, control, protecţie, automatizare şi semnalizare pe o confecţie metalică.

2. PREZENTAREA CIRCUITELOR SECUNDARE DIN STAŢIILE DE 11o kV/MT

2.1. În cadrul reţelelor de distribuţie ale sistemului energetic naţional, se prevede, corespunzător complexităţii instalaţiei şi rolului acesteia, unul dintre următoarele sisteme de exploatare, în ordinea preferinţei:

- fără personal;
- cu personal semipermanent (la domiciliu)·
- cu personal permanent.

Staţiile de 11o kV/MT, cu personal permanent sau semipermanent, trebuie să cuprindă o cameră de comandă, în care să fie centralizate, total sau parţial, cel puţin următoarele categorii de circuite:

- circuite de comandă;
- circuite de semnalizare;
- circuite de măsurare.

La staţiile fără personal permanent, care cuprind instalaţii exterioare, se prevede, de regulă, o cameră de supraveghere, în care se centralizează elementele de măsurare şi de semnalizare ale întregii instalaţii sau cel puţin ale instalaţiilor exterioare ori numai ale circuitelor primare mai importante.

2.2. Diversele categorii de circuite secundare pot fi realizate astfel:

- centralizat, în camera de comandă sau de supraveghere;
- descentralizat, într-una din următoarele variante:
  . în cabine de relee amplasate în staţiile exterioare;
  . la fiecare celulă, în staţiile interioare.

2.3. Centralizarea circuitelor de comandă voită se realizează astfel:

a) Cînd există cameră de comandă, se efectuează comanda întreruptoarelor și comanda tripolară a separatoarelor de comutare din stațiile exterioare.

b) În cabinele de relee se prevăd, de regulă, următoarele posibilități de comandă la distanță: comanda întreruptoarelor și comanda tripolară a separatoarelor de comutare din stațiile exterioare.

c) Se prevede comanda operativă de la fața locului a tuturor aparatelor de conectare (întreruptoare și separatoare).

2.4. Centralizarea circuitelor de semnalizare de poziție se execută astfel:

a) Cînd există cameră de comandă, se centralizează în această cameră semnalizarea de poziție a tuturor elementelor comandate la distanță (întreruptoare, separatoare, comutatoare de ploturi pentru reglajul sub sarcină al transformatoarelor, reglajul bobinelor de stingere etc.).

b) Cînd există tablou de supraveghere, se centralizează pe acest tablou semnalizările de poziție ale întreruptoarelor și separatoarelor de comutare din circuitele importante (transformatoare, cuple), precum și reglajul sub sarcină al transformatoarelor și al bobinelor de stingere montate în stație.

c) În cabinele de relee se prevede semnalizarea de poziție a tuturor elementelor comandate în acest loc.

d) Semnalizarea la fața locului a pozițiilor ferme ale separatoarelor, precum și a pozițiilor întreruptoarelor se asigură, de regulă, prin semnalizatoarele mecanice ale acestora.

2.5. Centralizarea circuitelor de semnalizare a conectărilor sau a deconectărilor automate (declanșare de avarie, AAR) se realizează astfel:

a) În stațiile cu personal permanent sau semipermanent, semnalizarea optică sau acustică a manevrelor automate se centralizează în camera de comandă.

b) În stațiile fără personal, semnalizarea manevrelor automate se transmite la punctul central, de unde este condusă stația.

Cînd există cameră de supraveghere, semnalizarea optică și acustică a manevrelor automate se centralizează în această cameră.

2.6. Centralizarea circuitelor de semnalizare prevenită se execută astfel:

a) În stațiile cu personal permanent sau semipermanent, semnalizarea preventivă optică și acustică se centralizează în camera de comandă, semnalul optic fiind individual, iar cel acustic fiind comun pe întreaga stație, dar diferit de acela pentru semnalizarea manevrelor automate.

b) La stațiile fără personal, semnalizarea preventivă se transmite la punctul central, de unde este condusă stația.

2.7. Centralizarea circuitelor de protecție și de automatizare se execută după cum urmează:

a) În cazul stațiilor exterioare, aparatajul de protecție și automatizare se instalează, de regulă, în cabinele de relee sau în camera de comandă.

b) În cazul stațiilor interioare, aparatajul de protecție și automatizare se instalează, de regulă, în celulele din stație.

2.8. Centralizarea circuitelor de măsură se execută astfel:

a) Aparatele de măsurat indicatoare, aferente stațiilor exterioare, și voltmetrele înregistratoare se centralizează în camera de comandă sau de supraveghere.

b) Aparatele de măsurat integratoare (contoarele) se instalează în camera de comandă sau de supraveghere, la stațiile cu protecție centralizată și în cabinele de relee din stațiile exterioare, respectiv în celulele stațiilor interioare, la stațiile cu protecție descentralizată.

2.9. Circuitele secundare se realizează, de regulă, sub forma circuitelor individuale, fiecare circuit primar avînd propriile sale circuite secundare, atît în ceea ce privește aparatele, cît și conductoarele aferente.

2.10. La realizarea circuitelor secundare se utilizează, de regulă, relee electromecanice (cu piese mobile). În cazuri speciale se admite utilizarea elementelor de comutație statice (fără piese mobile). Acestea pot cuprinde: tranzistoare, diode, miezuri magnetice etc.

3. EXECUTAREA CIRCUITELOR DE COMANDĂ, CONTROL, PROTECȚIE ȘI AUTOMATIZARE

3.1. Pregătirea anticipată a lucrării

3.1.1. Atribuțiile beneficiarului, în scopul pregătirii lucrării, sînt următoarele:

a) Comandarea notei de comandă (NC) pentru obiectele importante sau propunerea spre aprobare a indicilor tehnico-economice (pentru lucrările de mică importanță).

b) Avizarea NC și aprobarea forurilor superioare.

c) Comandarea proiectului de execuție (PE), avizarea și aprobarea lui.

d) Predarea PE la executant și contractarea lucrării simultan cu avizarea PE la Banca de Investiții.

e) Deschiderea finanțării.

f) Comandarea devizelor și detaliilor de execuție (DDE).

g) Predarea DDE la executant și însușirea acestora, cu eventualele observații, transmise în interval de 30 de zile.

h) Admiterea la decontare.

i) Elaborarea graficului de execuție a lucrării în colaborare cu constructorul, în funcție de termenul de punere în funcțiune (p.i.f.) și a graficului de predare a utilajului cu montaj, în funcție de etapele de execuție a lucrării, în colaborare cu B.A.C.M.F. și proiectant.

j) Urmărirea primirii utilajului cu montaj de la furnizori, la termenele contractuale, și predarea acestora la executant, în ordinea succesiunii tehnologice a lucrării.

k) Urmărirea încadrării execuției în termenele stabilite.

l) Asigurarea asistenței tehnice la lucrări, prin diriginții de șantiere sau personalul de specialitate și rezolvarea, pe parcursul execuției lucrării, cu proiectantul, a eventualelor probleme (înlocuiri de materiale, schimbări de soluții etc.).

m) Asigurarea corelării lucrărilor cu mai mulți constructori (dacă este cazul).

n) Asigurarea decontării lucrărilor și acordarea avansurilor lunare, în baza stadiilor fizice de execuție.

o) Convocarea comisiei de recepție în baza comunicării constructorului și a montatorului de terminare a lucrării.

p) Recepția.

r) Închiderea tehnico-economică a lucrării, în baza dosarelor de recepție și a situațiilor de plată definitivă și înregistrarea investiției ca mijloc fix.

3.1.2. Atribuțiile executantului, în vederea pregătirii și executării lucrării, sînt următoarele:

a) Întocmirea contractelor.

b) Comandarea la furnizori a materialelor necesare, extrase din DDE.

c) Întocmirea, în colaborare cu beneficiarul, a graficelor de execuție a lucrării, în funcție de termenele de p.i.f.

d) Stabilirea necesarului de forțe de muncă și utilaje.

e) Începerea lucrărilor în ordinea lor tehnologică.

f) Întocmirea situațiilor de plată, trimestrial și anual.

g) Anunțarea beneficiarului în momentul terminării lucrării, în scopul convocării comisiei de recepție.

h) Participarea la recepție, în calitate de asistent.

i) Urmărirea închiderii șantierului, întocmirea situațiilor de plată definitive și lichidarea tehnico-financiară a lucrării.

3.2. Documentația de execuție

Documentul de bază pentru executarea lucrărilor de montaj ale aparatajului de comutație secundară, aferent stațiilor de 110 kV/MT, este proiectul tehnic de execuție al investiției respective, care cuprinde:

- amplasarea aparatelor pe confecțiile metalice de fixare, inclusiv dimensiunea și poziționarea decupărilor;
- schemele de principiu și desfășurate;
- schemele de montaj cu șirurile de cleme;
- jurnalele de cabluri;
- memoriul și documentația economică.

Proiectul de execuție trebuie să conțină toate detaliile necesare executării montajului aparatelor și circuitelor secundare, fără să necesite alte explicații suplimentare.

Desenele de execuție trebuie să trateze în detaliu toate problemele legate de realizarea lucrării, și anume:

a) Planul de amplasare și decupare

Principalele elemente care trebuie să rezulte din aceste planuri sînt:

- vederea din față a dulapului (panoului) și, dacă este necesar, și vederi ale interiorului dulapului pe care se amplasează aparatajul de comutație secundară;
- detaliile referitoare la realizarea suporturilor pentru aparate și a șirurilor de cleme;
- detaliile de realizare a circuitelor secundare (aparate și conductoare de legătură);
- detaliul privind montarea etichetelor din material plastic.

Planurile de amplasare și decupări trebuie să fie complet cotate și să cuprindă precizări cu privire la matricole (tip STAS, furnizor, mod de execuți etc.).

b) Specificația de aparataj

Din planurile proiectului tehnic și de execuție, inclusiv din planul de amplasare, trebuie să rezulte tipurile de aparate care urmează să se fixeze pe confecția metalică. Din planuri trebuie să rezulte următoarele precizări:

- simbolurile aparatelor;
- denumirea aparatelor;
- tipul, codul, furnizorul, caracteristicile tehnice;
- materialele (conductoarele) cu care se execută conexiunea, cu precizarea necesară (tip, cod, furnizor etc.);
- modul de pozare a conductorului;
- specificația, destinația circuitelor și a schemelor de principiu și desfășurate, utilizate în proiect.

c) Planul cu textul etichetelor cuprinde:

- simbolul aparatelor;
- textul de inscripționare.

Acest desen, împreună cu planurile de amplasare a aparatelor pe confecțiile metalice soluționează execuția etichetelor din material plastic și montajul lor în panouri (dulapuri).

d) Planul de amplasare a panourilor și a dulapurilor, din care rezultă:

- poziționarea panourilor și a dulapurilor, dimensiunile de gabarit, destinația, simbolizarea, vopsitoria;
- specificația baretelor (destinație, simbolizare, vopsitorie etc.).

Memoriul proiectului de execuție trebuie să cuprindă următoarele capitole:

1. Obiectul lucrării.
2. Condițiile tehnice;
   - construcția metalică;
   - acoperirea de protecție;
   - echiparea electrică;
   - protecția prin legare la pămînt;
   - aparatajul.
3. Condițiile de funcționare.
4. Regulile și metodele de verificare a calității.
5. Măsurile cu privire la N.P.M. și P.S.I.

3.3. Pregătirea lucrărilor de montaj

După contractarea lucrării se începe pregătirea materialelor necesare, care se efectuează global, pe întreaga lucrare, în conformitate cu prevederile listelor de materiale din deviz.

În cazul unor lucrări în care intervine și echipare electrică, stabilirea tuturor materialelor și operațiilor necesare în procesul de montaj se determină atît pe baza proiectului, cît și pe baza desenelor de execuție.

Principalele probleme care trebuie soluționate în această etapă sînt:

a) Verificarea documentației de execuție

În acest scop se va urmări ca documentația să conțină:

- precizarea elementelor specificate la pct.3.1., precum și a altor detalii necesare montajului;
- concordanța dintre proiect și desenele de execuție.

Vor fi evidențiate și se vor rezolva cu proiectantul investiției eventualele erori de montaj.

În cazul unor omisiuni, erori sau neconcordanţe, responsabilul de montaj al lucrării va solicita proiectantului (prin beneficiar), soluţionarea problemelor respective.

De asemenea, responsabilul de lucrare va lua măsuri pentru asigurarea actelor normative, prescripţiilor etc., indicate în documentaţia de execuţie.

Pentru lucrări cu dificultăţi deosebite (de exemplu, lucrări în apropierea instalaţiilor sub tensiune), se va solicita din timp întocmirea tehnologiei de montaj, pentru cazul specific respectiv.

b) Asigurarea necesarului de aparate, materiale, scule şi dispozitive.

În baza definitivării necesarului de materiale şi repere, responsabilul de montaj al lucrării va lua măsuri pentru asigurarea acestora.

Pentru reperele care urmează să fie executate de unitatea de montaj, se vor stabili termenele de execuţie.

Pe baza clauzelor contractuale, se va stabili cu beneficiarul termenul de livrare a aparatajului şi a construcţiilor metalice pe care se fixează aparatele. Se stabilesc apoi: volumul total al lucrărilor de execuţie a circuitelor secundare, graficele de execuţie cu termene intermediare şi termenul final de punere în funcţiune. Se vor stabili formaţiile de lucru, sculele şi dispozitivele necesare.

Toate aceste măsuri cu caracter tehnico-organizatoric sînt necesare în scopul respectării unui anumit ritm al lucrării, pe baza aprovizionării din timp a materialelor şi a existenţei tuturor reperelor din plan.

Executantul va urmări pe parcursul aprovizionării cu materiale, respectarea calităţii acestora, după cum urmează:

a) Aparatele preluate de la beneficiar trebuie să fie în perfectă stare, să nu prezinte deformări, accesorii lipsă etc. Ele trebuie să corespundă tipului şi caracteristicilor tehnice prevăzute în proiect.

Fiecare aparat va fi însoţit de certificatul de calitate, care va fi păstrat de responsabilul lucrării de montaj.

b) Construcţiile şi suporturile metalice, organele de asamblare etc. trebuie să fie executate conform precizărilor din proiect (norme interne, STAS-uri de fabricaţie, desene de execuţie etc.).

Acestea nu trebuie să prezinte deformări sau deteriorări.

Materialele ce vor fi folosite la montaj trebuie să corespundă prevederilor din proiect (tip, dimensiuni, caracteristici, furnizor, STAS-uri, norme tehnice de ramură etc.).

c) Aparatele şi materialele vor fi depozitate în spaţii amenajate corespunzător, ferite de umiditate, de acţiuni corosive, de pericolul deformării sau deteriorării prin lovire.

La manipularea şi depozitarea aparatelor se vor respecta prevederile menţionate pe ambalaj.

d) Substanţele inflamabile (lacuri, vopsele, diluanţi etc.) vor fi depozitate în încăperi speciale, în conformitate cu normele P.S.I.

3.4. Amplasarea şi fixarea aparatelor

3.4.1. Verificări înainte de montaj

Înainte de montarea aparatelor şi a circuitelor de comandă-control, se va face o verificare atentă a panourilor şi a confecţiilor metalice, pe care se montează aceste aparate, analizînd cu atenţie proiectul de execuţie, aparatele şi reperele ajutătoare, sortate la locul de montaj.

Verificările se vor referi la următoarele elemente:

a) Construcţia metalică

Confecţia metalică şi suporturile nu trebuie să prezinte deteriorări, deformări vizibile, lucrări de vopsitorie incomplet executate sau deteriorate.

Decupările trebuie să fie corect executate şi să permită montarea aparatelor, fără completări sau decupări suplimentare.

Spaţiul destinat montării fiecărui aparat trebuie să permită manevrarea aparatului, fixarea lui şi executarea conexiunilor respective.

Suporturile sau alte elemente ale confecţiei metalice pe care se fixează aparatele trebuie să fie prevăzute cu borne de fixare a legărilor la pămînt.

b) Aparatajul

Toate aparatele trebuie să corespundă specificaţiei din proiect (tip, cod, caracteristici etc.), să fie în perfectă stare (să nu prezinte deteriorări ca urmare a transportului şi manipulării) şi să nu aibă accesorii lipsă.

c) Organele de asamblare (şuruburi, piuliţe, scoabe etc.)

Aceste elemente trebuie să fie procurate la dimensiunile şi caracteristicile din proiect, în cantităţi corespunzătoare şi în perfectă stare (să nu prezinte deteriorări ca urmare a manipulării sau conservării necorespunzătoare).

3.4.2. Recomandări privind fixarea aparatajului

În ceea ce priveşte ordinea de montare a elementelor, în cazul echipării unor tablouri pe care se află mai multe feluri de instalaţii (de protecţie, de automatizări etc.), se recomandă mai întîi montarea instalaţiilor de protecţie

De exemplu, în cazul protecţiilor de distanţă, a instalaţiilor de automatizare (RAR), a protecţiilor diferenţiale, ordinea este următoarea:

- verificarea generală a panoului de protecţie pe care urmează să fie amplasat aparatajul, verificarea cotelor date în planul de amplasare şi decupări;
- fixarea releelor aferente protecţiei de distanţă;
- fixarea releelor aferente protecţiei diferenţiale;
- fixarea releelor aferente automatizărilor.

La fixarea aparatajului pe panou şi suporturi se are în vedere ca executarea montajului să se facă evitîndu-se şocurile sau potrivirea forţată în golurile de decupaj sau prin prinderea cu şuruburi.

Siguranţele tip LS trebuie montate pe suporturi electroizolante.

3.5. Montarea şi vopsirea baretelor

Barele rotunde, denumite barete de comandă şi semnalizare, se fixează pe construcţia metalică prin intermediul izolatoarelor de baretă.

Detaliul de fixare a izolatoarelor de baretă de suportul metalic este prezentat în anexă.

Principalele categorii de operaţii ce se vor executa sînt:

3.5.1. Verificarea înainte de montaj

a) Baretele trebuie să aibă secţiunea de Ø 6 mm, Ø 1o mm, din cupru, corespunzător cu prevederile din proiect.

b) Izolatoarele de barete se vor verifica pentru a nu prezenta crăpături şi lovituri.

c) Suporturile metalice ale izolatoarelor pe care se fixează baretele trebuie să corespundă prevederilor din proiect, ca dimensiuni şi număr.

3.5.2. Instrucţiunile de execuţie

a) Baretele se execută din bară de cupru (Cu), de secţiune circulară. Simbolurile şi culorile trebuie să fie date în proiect.

b) Montarea baretelor se va realiza pe suporturile izolatoare, succesiunea operaţiilor de montaj fiind următoarea:

- montarea pe suporturi a izolatoarelor de baretă necesare;
- sortarea baretelor după lungime;
- pregătirea baretelor şi îndreptarea lor;
- însemnarea baretelor pentru îndoire;
- îndoirea baretelor;
- însemnarea baretelor pentru tăiere;
- tăierea baretelor;
- stabilirea dispunerii baretelor pe unul sau mai multe rînduri;
- montarea baretelor, asigurîndu-se paralelismul lor (2 mm/m);
- executarea conexiunilor între barete şi piesele de contact;
- verificarea montării şi inscripţionării baretelor, conform notaţiilor din proiectul de echipare;
- vopsirea baretelor;
- inscripţionarea şi montarea manşoanelor de baretă.

3.6. Executarea conexiunilor

3.6.1. Racordarea aparatajului de comutaţie secundară din staţiile de 11o kV/MT se realizează cu conductoare din cupru sau aluminiu, cu izolaţie din PVC.

NOTĂ. În conformitate cu normativul PE 1o2/85, pct.4.8., se folosesc, de regulă, conductoare şi bare din aluminiu, utilizarea conductoarelor şi barelor din cupru urmînd a se face în următoarele cazuri:

- la circuitele care alimentează receptoare amplasate în medii cu pericol de explozie;
- în încăperi şi spaţii din exterior cu mediu corosiv, în cazurile în care stabilitatea chimică a aluminiului nu este corespunzătoare şi numai dacă instalaţiile nu pot fi realizate în execuţie etanşă la agenţii corosivi respectivi;
- la circuitele de comandă, automatizare, măsură şi semnalizare, cu excepţia circuitelor de alimentare şi tablourilor de comandă, atunci cînd secţiunea în aluminiu rezulta mai mare de 1omm²

La executarea conexiunilor la aparataj se va urmări respectarea următoarelor condiţii:

- secţiunea conductorului de racord trebuie să se încadreze în limitele indicate în prospectul aparatului, de către fabrica constructoare;
- conductorul trebuie să aibă secţiunea prevăzută în proiect; nu se admit abateri decît cu acordul proiectantului;
- să se asigure forţa de strîngere necesară contactului, corespunzător curentului nominal.

3.6.2. Conductoarele utilizate la racordul aparatelor pot fi:

- conductoarele rigide din cupru sau aluminiu;
- conductoare flexibile din cupru.

Tipul de conductoare utilizate va fi cel indicat în proiectul de execuţie şi uzinare.

În cazul conexiunilor între aparatele montate pe suporturi mobile şi aparatele montate pe suporturi fixe, vor fi utilizate obligatoriu conductoare de cupru flexibile.

În lipsa altor precizări se vor utiliza conductoare avînd următoarele culori:

- roşu, pentru conexiuni de curent alternativ;
- albastru, pentru conexiuni de curent continuu.

În cazul conductoarelor de legare la pămînt, se va folosi culoarea "verde-galben", pentru conductorul de nul de lucru şi de protecţie, şi culoarea "negru", pentru restul conductoarelor de protecţie.

3.6.3. La executarea conexiunilor intervin următoarele operaţii:

- confecţionarea tilelor;
- montarea conductoarelor;
- rigidizarea conductoarelor.

Executarea tilelor constă în tăierea la lungimea necesară (de regulă, 30-40 mm) şi inscripţionarea textului, în conformitate cu cel indicat în proiectul de execuţie şi uzinare.

Pentru confecţionarea tilelor se vor utiliza tuburi din PVC de culoare albă.

La alegerea diametrului interior al tubului se va avea în vedere asigurarea poziţiei stabile a tilei la borna aparatului, şi anume:

- diametrul interior al tubului va fi egal cu cel exterior al conductorului, în cazul în care acesta nu este prevăzut cu papuci;
- diametrul interior al tubului va fi egal cu diametrul tecii papucului, în cazul conductoarelor racordate prin intermediul papucilor.

3.6.4. Montarea conductoarelor comportă următoarele operaţii:

a) stabilirea traseului conexiunii şi lungimii necesare;
b) debitarea la dimensiunea necesară;
c) racordarea la bornele aparatului;
d) rigidizarea conductorului.

3.6.4.1. Stabilirea traseului comportă studierea schemei de montaj şi a construcţiei metalice, pe care se află aparatele montate, în scopul îndeplinirii următoarelor condiţii:

- pachetele de conductoare care se formează în final să nu aibă dimensiuni exagerate şi să nu incomodeze accesul la aparatele montate pe confecţiile metalice;
- separarea traseului circuitelor de forţă de cele de curent continuu şi curent alternativ;
- separarea traseelor de forţă de cele de circuite secundare;
- realizarea unor trasee care să confere posibilitatea urmăririi şi înlocuirii, prin demontare, a conductoarelor defecte.

3.6.4.2. După stabilirea traseului se trece la debitarea conductoarelor, de regulă, cu o rezervă de 50-100 mm.

3.6.4.3. Racordarea conductoarelor la aparate se poate realiza:

- direct (fără piese intermediare);
- prin intermediul papucilor.

Modul de racordare este determinat de sistemul construcţiei în care se realizează bornele aparatului, după cum urmează:

- în cazul aparatelor cu borne în sistem clemă, racordarea se poate face direct (conductoare monofilare) sau prin intermediul clemelor ştift;
- în cazul aparatelor cu borne în sistem şurub (bolţ filetat), racordarea se execută prin intermediul papucilor ochi; se admite conectarea directă (cu formarea ochiului) în cazul secţiunilor pînă la 10 mm², la conductoarele monofilare, şi pînă la 4 mm², în cazul conductoarelor multifilare; capetele acestora se cositoresc.

La racordarea directă, modul de fasonare a capătului de conductor este condiționat de construcția bornei aparatului.

La aparatele ale căror borne sînt similare cu ale clemelor de șir, porțiunea dezizolată a conductorului se introduce în borna de intrare în linie dreaptă.

În acest caz se dezizolează capătul de conductor, se introduce tila (inscripționată) pe conductor și se fixează în bornă, astfel încît învelișul izolant al conductorului să intre în borna aparatului pe o porțiune de minimum 2-3 mm. Se strînge șurubul bornei și se împinge tila pînă la orificiul de intrare în aparat.

În cazul aparatelor prevăzute cu borne în sistem șurub, porțiunea dezizolată se introduce în bornă sub formă de ochi.

După dezizolarea conductorului și introducerea tilei, se procedează la realizarea ochiului.

În figurile 1 și 2 sînt prevăzute fazele de fasonare a ochiului la conductoarele monofilare și multifilare.

Racordarea directă se recomandă a fi evitată, îndeosebi la conductoarele multifilare.

Aceasta se poate realiza prin utilizarea papucilor (știft sau ochi), montați prin presare, ceea ce duce la limitarea la operațiile de racordare.

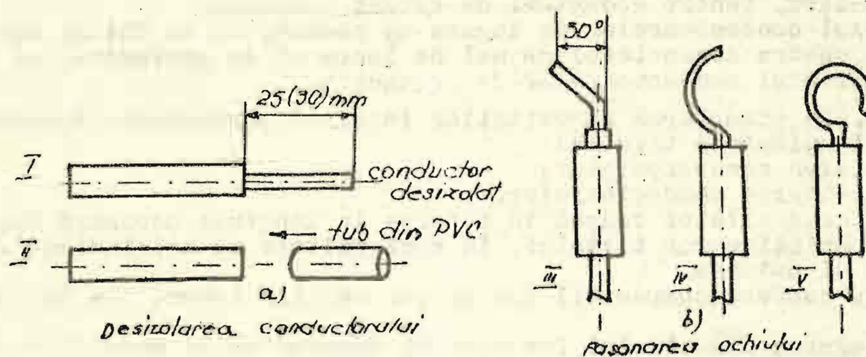


Fig.1. Fazele de fasonare a ochiului la conductoarele monofilare:
I-dezizolarea; II-montarea tilei; III-îndoirea conductorului la bază cu cleștele falcă rotund; IV, V-îndoirea conductorului la vîrf și formarea ochiului.

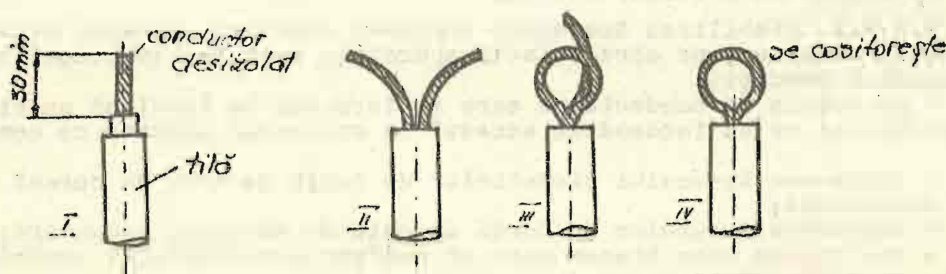


Fig.2. Fazele de fasonare a ochiului la conductoarele multifilare:
I-dezizolarea și montarea tilei; II-împărțirea în două șuvițe de grosimi egale; III-împletirea șuvițelor; IV-cositorirea ochiului cu bare de cositor sau letconul electric.

La racordarea prin intermediul papucilor, aceștia trebuie să corespundă STAS 1596-71 și normelor interne sau caietului de sarcini al furnizorului.

La alegerea papucilor pentru legarea conductoarelor la aparate, se vor îndeplini următoarele condiții:

- construcția papucului și dimensiunea sa trebuie să corespundă și formei constructive a bornei aparatului;

- papucul ce urmează să fie utilizat trebuie să corespundă tipului de conductor cu care urmează să fie executate joncțiunile;
- acoperirea de protecție anticorosivă a papucului trebuie să corespundă condițiilor de lucru, care vor fi indicate obligatoriu.

Pentru îndeplinirea acestor condiții, se vor respecta atît prevederile din prescripțiile și documentele de fabricație date de furnizor, cît și cele din proiect (bornele, tipul constructiv al aparatelor și conductoarelor de legătură).

Îmbinările conductor-papuc se execută prin presare și lipire, în funcție de tipul îmbinării (tip conductor și tip papuc). Astfel, conductoarele de cupru se pot îmbina prin presare cu papuci de fabricație I.I.S.Electromureș.

Domeniul de utilizare, formele și dimensiunile, precum și materialele sînt cele menționate de fabricant.

De exemplu:

- Papucii tip PCS (P = papuc, C = clemă, S = știft), W I D 1814-65 (MICM-DGIET) se folosesc pentru legături între conductoare și cleme sau aparate cu borne de aceeași construcție cu clemele, cu secțiuni pînă la 16 mm^2.
- Papucii tip PSI (P = papuc, S = ștanțat, I = izolat), caiet de sarcini al MICM-CIMME, se folosesc pentru legături între conductoare și aparate prevăzute cu borne șurub (care necesită ochi), pentru secțiuni pînă la 4 mm^2.

Papucii tip PSI și tip PCS (secțiuni pînă la 16 mm^2) se montează cu ajutorul cleștilor acționați manual.

3.6.4.4. Rigidizarea conductoarelor, respectiv ordonarea conductoarelor pe pachete, se realizează prin strîngerea cu bride din PVC, fixate la 30 - 50 mm distanță între ele.

Pachetele vor fi rigidizate de confecția metalică cu ajutorul bridelor din PVC sau din oțel.

3.7. Legarea la pămînt

În instalațiile electrice de pe șantier trebuie luate măsurile de protecție împotriva electrocutărilor prin atingere directă a elementelor ce se găsesc în mod normal sub tensiune, precum și împotriva electrocutărilor prin atingere indirectă.

În acest sens, se vor respecta cu strictețe normele de protecție a muncii (PE 119/82 și STAS 2612-82, STAS 6119-78, STAS 6616-83 și STAS 4102-85).

Pentru protecția împotriva unor atingeri directe, echipamentele vor fi inaccesibile, prin modul constructiv al instalației.

Pentru protecția împotriva atingerilor indirecte se adoptă protecția prin legare la pămînt, care se realizează prin racordarea părților metalice ale aparatelor electrice la instalația de legare la pămînt.

3.7.1. La executarea legăturilor de protecție împotriva tensiunilor de atingere trebuie respectate, printre altele, și următoarele condiții tehnice:

a) confecțiile metalice (panouri, dulapuri, rastele etc.) trebuie să fie prevăzute cu borne de legare la pămînt;

b) construcțiile metalice trebuie prevăzute cel puțin cu cîte o bornă de legare la pămînt;

c) în cazul panourilor de teleprotecție la care ajung cablurile pilot, datorită posibilității apariției unor tensiuni periculoase, este necesară separarea circuitelor și aparatelor legate direct la cablul pilot, într-un dulap special cu acces blocat, prevăzut cu plăci avertizoare, avînd inscripția: "Pericol! Înaltă tensiune".

3.7.2. Verificarea legăturii la pămînt se efectuează prin asigurarea existenței prizelor tuturor circuitelor de protecție, precum și secțiunii conductoarelor utilizate, conform prevederilor din proiect.

4. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII

La lucrările de execuție a circuitelor secundare aferente stațiilor de 110 kV/MT, vor fi respectate următoarele prescripții și materiale documentare:

- PE 119/82;
- Instrucțiunile 1.E-Ip 34-80;
- PE 006/81.

Acest program de măsuri tehnico-organizatorice, aprobat de conducerea unității, include toate măsurile menite să ducă la eliminarea posibilității de

accidentare a personalului muncitor. Condiţiile de lucru sînt diferite, fiecare loc de muncă avînd specificul său. Astfel, lucrările de montaj se pot desfăşura:

- ca lucrări noi;
- ca lucrări de extindere sau amplificare a unor instalaţii existente.

4.1. Măsuri de protecţie a muncii la lucrările noi

4.1.1. Personalul muncitor va fi instruit de către responsabilul de lucrare asupra conţinutului planului de măsuri tehnico-organizatorice, în cadrul căruia se desfăşoară activitatea de protecţie a muncii.

Instruirea periodică se va referi la toate genurile de lucrări din activitatea desfăşurată de formaţia de lucru. Conţinutul instruirii trebuie să fie practic, foarte clar, responsabilul de lucrare convingîndu-se prin întrebări că fiecare membru al echipei cunoaşte normele ce trebuie respectate.

În cadrul programului de instructaj periodic se urmăresc în mod deosebit acele activităţi care pot genera accidente, cum sînt: transportul şi manipularea de materiale şi aparataj (panouri, dulapuri, stelaje), folosirea de scule şi dispozitive necorespunzătoare, neutilizarea în permanenţă a echipamentului de protecţie a muncii, nerespectarea regulilor de manipulare şi utilizare a materialelor inflamabile etc.

4.1.2. Şeful de lucrare trebuie să urmărească personal respectarea de către toţi lucrătorii cu care participă la execuţie, a tuturor normelor de protecţie a muncii, şi îndeosebi:

a) Folosirea corectă a racordului electric de la tablourile de distribuţie sau de la acele instalaţii în funcţiune, care asigură energia electrică necesară procesului de montaj.

Organizarea de şantier trebuie să îndeplinească condiţiile impuse de prescripţiile tehnice şi de normele de protecţie a muncii.

Punerea în funcţiune a acestor instalaţii va fi avizată în urma verificării făcute de către şeful de lucrare sau de către o persoană care are responsabilitatea protecţiei muncii.

b) Echipamentul individual de protecţie a muncii trebuie folosit efectiv, corespunzător cu activitatea prestată, deoarece nu este suficientă numai dotarea cu acest echipament.

c) În cazul unor activităţi suprapuse, trebuie delimitate foarte precis domeniile de lucru, luîndu-se măsurile care să evite accidentele în asemenea situaţii.

d) Executarea lucrărilor la înălţime se face verificîndu-se stabilitatea construcţiei, starea corespunzătoare a scărilor utilizate, a centurilor de siguranţă etc.

Muncitorii care execută astfel de lucrări trebuie să corespundă din punct de vedere fizic şi psihic acestor activităţi; atestarea din acest punct de vedere se face în baza unui examen medical.

e) La executarea lucrărilor cu scule şi dispozitive acţionate electric se va verifica realizarea corespunzătoare a legărilor la pămînt de protecţie (conductor de cupru cu secţiunea de minimum 16 mm^2).

f) Personalul executant trebuie să cunoască în detaliu mijloacele de prim-ajutor, fiind obligatorii dotarea cu truse de prim-ajutor şi prezenţa lor la locul de montaj.

4.1.3. În procesul de montaj trebuie respectate următoarele măsuri de protecţie a muncii:

a) Admiterea la lucru a muncitorilor se va face numai în cazul în care aceştia şi-au însuşit instructajul general cu privire la N.P.M. şi cel special, corespunzător lucrărilor pe care le execută.

b) Pentru fiecare operaţie tehnologică, înainte de începerea activităţii, se vor verifica sculele şi dispozitivele utilizate, care trebuie să fie în perfectă stare de funcţionare.

Se vor verifica:

- starea corespunzătoare a izolaţiei cablurilor şi cordoanelor de alimentare, a sculelor şi dispozitivelor acţionate electric;
- realizarea legărilor la pămînt, în cazul utilajelor acţionate electric;
- fixarea stabilă a bancurilor şi sculelor prinse pe acestea;
- starea corespunzătoare a mînerelor sculelor.

c) Locurile de muncă vor fi organizate corespunzător procesului tehnologic, asigurîndu-se:

- spaţiul necesar desfăşurării activităţii;

- iluminatul general şi local (se vor utiliza lămpi cu tensiune redusă, de 24 V);

- organizarea depozitării sculelor, materialelor şi aparatelor în procesul de montaj, în vederea asigurării culoarelor de acces şi a spaţiilor de lucru (păstrarea curăţeniei, evacuarea ambalajelor, aşezarea ordonată a sculelor şi dispozitivelor, materialelor etc.);

- îngrădirea şi marcarea zonelor periculoase cu tăbliţe indicatoare de securitate, inclusiv iluminarea pe timp de noapte.

d) Manipularea aparatajului se va face cu precauţiile necesare evitării accidentării:

- manevrarea în vederea montării se va face corespunzător greutăţii şi dimensiunilor de gabarit; în cazul aparatelor grele, dirijarea o va face şeful de echipă;

- se vor utiliza obligatoriu palmarele şi căştile de protecţie.

e) Manevrarea sculelor şi a dispozitivelor acţionate electric sau pneumatic se va face de către muncitori calificaţi corespunzător, care vor respecta instrucţiunile de lucru şi N.P.M. ale furnizorului.

La operaţiile de aşchiere se vor purta obligatoriu ochelari de protecţie.

f) Muncitorii care lucrează cu substanţe nocive vor purta mănuşi şi ochelari de protecţie. Ori de cîte ori este cazul, îşi vor spăla mîinile cu apă curată.

g) Lucrările la înălţime mai mare de 1 m se vor desfăşura cu următoarele precauţii:

- verificarea stabilităţii (fixării în pardoseală) a construcţiei metalice;

- în funcţie de dificultătea operaţiei, se vor utiliza mese sau bancuri de lemn;

- în cazul utilizării scărilor rezemate, acestea vor fi în stare corespunzătoare şi nu vor fi rezemate pe suprafeţe alunecoase. Capetele scărilor vor fi prevăzute la partea superioară cu cîrlig, iar la partea inferioară cu tampoane din cauciuc.

4.2. Măsuri de protecţie a muncii la lucrările de amplificare

La lucrările de amplificare, gradul de periculozitate creşte, ceea ce impune în afara măsurilor preconizate la pct.4.1., adoptarea unor măsuri suplimentare, în conformitate cu prevederile normativului PE 119/82.

Măsurile tehnico-organizatorice care se impun vizează, în principal, următoarele:

a) Întocmirea unui program de lucru, în care se va indica fiecare loc în care se desfăşoară lucrarea, perioada de lucru şi personalul care urmează să execute lucrarea.

b) Personalul care execută lucrarea, considerat şi "personal delegat", va intra în instalaţie numai după admiterea la lucru, corespunzător normativului PE 119/82.

c) Lucrările se vor face numai în zonele stabilite de organul de exploatare, zone ce se vor marca cu indicatoare corespunzătoare (îngrădiri, plăci avertizoare etc.).

d) Verificările lipsei tensiunii se vor face de către personalul de exploatare ori de cîte ori este cazul.

e) Şeful de lucrare va asigura supravegherea permanentă a lucrărilor.

4.3. Mijloace individuale şi colective de protecţie a muncii

La montarea aparatelor de comutaţie secundară, se vor folosi următoarele mijloace individuale şi colective de protecţie a muncii:

- casca de protecţie;
- palmare;
- cizme din cauciuc dielectrice;
- mănuşi din cauciuc dielectrice;
- ochelari de protecţie;
- creion pentru detectarea tensiunii, de 0,5 kV;
- trusă medicală de prim-ajutor.

5. MĂSURI DE PREVENIRE ŞI STINGERE A INCENDIILOR

5.1. La aplicarea fişei tehnologice de faţă se vor respecta normativul republican PE oo9/81 şi celelalte prevederi legale, cu privire la prevenirea şi stingerea incendiilor.

5.2. Pentru prevenirea incendiilor, la execuţia circuitelor secundare se vor prevedea:
- îndepărtarea iutei şi a bitumului, dacă este cazul, la cablurile pozate în canale;
- ignifugarea cablurilor;
- asigurarea stingerii eventualelor incendii cu mijloacele pentru combaterea incendiilor din dotarea clădirii staţiilor.

5.3. Pentru mărirea gradului de siguranţă a instalaţiilor de comandă şi control, la amenajarea camerelor de comandă, se vor avea în vedere următoarele:
- toate intrările de cabluri în panouri, dulapuri, pupitre, tablouri, cutii de relee etc. trebuie să fie etanşate cu vată de sticlă şi gletuite cu ipsos pe ambele părţi;
- toate golurile de la montaj şi toate trecerile de cabluri şi conducte prin pereţi şi planşee se vor etanşa cu material necombustibil (vată de sticlă sau minerală, gletuită cu ipsos);
- nu se vor amplasa pe acelaşi panou, pupitru, stelaj sau dulap, circuitele de comandă-control, elemente deosebit de importante sau care se rezervează reciproc;
- se recomandă folosirea conductelor şi cablurilor cu înveliş exterior din PVC, cu întîrziere mărită la propagarea flăcării;
- clemele şi tilele vor fi numai din materiale necombustibile (de exemplu, ceramice) sau din alte materiale greu combustibile, avînd o rezistenţă la incendiu Ri $\geq$ 2.

5.4. La executarea operaţiilor cu substanţe inflamabile, se vor respecta următoarele reguli:
- este interzisă îmbrăcămintea din material plastic, care este generatoare de scîntei;
- este interzisă utilizarea de cîrpe din material plastic, pentru degresare;
- este interzis lucrul cu scule sau dispozitive generatoare de scîntei de orice natură;
- scoaterea materialelor din magazie se va face pentru o singură zi.

5.5. Spaţiile în care se depozitează şi se utilizează substanţe inflamabile se vor dota cu mijloace de stins incendiul şi se vor marca cu plăci avertizoare: "Pericol de incendiu!".

5.6. La execuţia şi verificarea circuitelor secundare se vor lua următoarele măsuri pentru prevenirea şi stingerea incendiilor:
- În caz de incendiu, se vor scoate de sub tensiune instalaţia cuprinsă de incendiu, precum şi instalaţiile vecine periclitate. Se vor închide toate uşile şi ferestrele. După stingerea incendiului se vor lua măsuri de aerisire a încăperii în care acesta a avut loc.
- Pentru stingerea începuturilor de incendiu în circuitele secundare, se vor utiliza substanţele chimice, utilajele şi materialele de stins incendii prevăzute în dotarea staţiei, conform instrucţiunilor I.E-Ip 34-8o, după cum urmează:
  . stingătoare mobile cu bioxid de carbon pentru intervenţii în camerele de comandă, încăperile de cabluri etc.;
  . stingătoare mobile cu praf şi bioxid de carbon la intervenţii în încăperile de cabluri, încăperi de redresoare etc.

6. LISTA SCULELOR ŞI DISPOZITIVELOR NECESARE ECHIPELOR DE MONTAJ

1. Cleşte patent	5 buc.
2. Şurubelniţe mari	3 buc.
3. Şurubelniţe mici	3 buc.
4. Şurubelniţe mijlocii	2 buc.
5. Şurubelniţe mecanice diferite	5 buc.
6. Cleşte de dezizolat conductoare	2 buc.
7. Cleşte de sertizat papuci	2 buc.
8. Ciocan de lipit electric	2 buc.
9. Dispozitiv de dezizolat conductoare	1 buc.
1o. Dispozitiv de găurit duplex	1 buc.
11. Dispozitiv de tăiat bare din aluminiu sau cupru	1 buc.
12. Maşină electrică de găurit pe banc	1 buc.
13. Menghine	2 buc.
14. Banc de lucru metalic cu balot de lemn 22o x 12oo mm	1 buc.
15. Nivelă cu apă	2 buc.
16. Ciocan din oţel de o,5 - 1 kg	2 buc.
17. Ferăstrău de tăiat metal	2 buc.
18. Pile late de 4oo mm, aspre	2 buc.
19. Pile late de 35o mm, semifine	2 buc.
2o. Pile semirotunde de 35o mm, fine	2 buc.
21. Pile semirotunde de 35o mm, aspre	2 buc.
22. Pile pătrate de 25o mm	2 buc.
23. Metru de lemn	2 buc.
24. Vinclu cu talpa 9o° - 3oo mm	1 buc.
25. Vinclu cu talpa 45° - 15o mm	1 buc.
26. Dornuri din oţel, diferite Ø 6-1o mm	3 buc.
27. Şpiţuri din oţel de 3oo mm	4 buc.
28. Burghiu spiral din oţel de 2-1o mm	1o buc.
29. Burghiu spiral din oţel de 1o-2o mm	1o buc.
3o. Trusa burghiu de filetat M 6 - M 16	1 buc.
31. Trusă chei dreapta M 6 - M 32	1 buc.
32. Trusă chei tubulare M 8 - M 32	1 buc.
33. Trusă chei inelare M 8 - M 32	1 buc.
34. Şubler de 15o mm	1 buc.
35. Perie din oţel (pentru îndepărtat rugina)	8 buc.
36. Compas din oţel de 25o mm	1 buc.
37. Scări din lemn duble	2 buc.
38. Scări din lemn simple	2 buc.
39. Transformator de putere de 3oo W, 22o/24 V, pentru lămpi de iluminat portative	2 buc.
4o. Lămpi portative pentru 24 V	2 buc.
41. Masă pentru indreptat profiluri din oţel	1 buc.
42. Fir cu plumb	1 buc.
43. Lămpi de benzină de 2 l	1 buc.

7. FORMAȚII DE LUCRU

Formațiile de lucru, ca număr și componență, se determină în funcție de volumul de lucrări și de felul acestora. Pentru cele mai importante categorii de lucrări sînt necesare, orientativ, următoarele formații de lucru:

a) Montajul aparatelor și conexiunilor la aparate:
- 1 electrician categ. 6/I;
- 1 electrician categ. 3/I;
- 1 electrician categ. 2/I.

b) Montajul barelor:
- 1 electrician categ. 4/I;
- 1 electrician categ. 2/I.

c) Vopsitorii și inscripționări:
- 1 electrician categ. 3/I.

Necesarul prezentat este minimal. Pentru asigurarea realizării oricăror operații de montaj, se recomandă utilizarea următoarelor formații:
- șef de echipă-electrician categ. 6/I;
- ajutor șef de echipă-electrician categ. 4/I;
- 1 electrician categ. 3/I;
- 1 electrician categ. 2/I.

LEGISLAŢIA TEHNICA

STANDARDE

STAS 1596-71 - Papuci presaţi sau turnaţi pentru conductoare multifilare din cupru.

STAS 2612-82 - Protecţia împotriva electrocutărilor. Limite admise.

STAS 4102-85 - Piese pentru instalaţii de legare la pămînt de protecţie.

STAS 6119-78 - Instalaţii electrice de joasă tensiune. Instalaţii de legare la pămînt de protecţie.

STAS 6616-83 - Instalaţii electrice de joasă tensiune. Instalaţii de legare la nul de protecţie.

PRESCRIPŢII

PE 009/81 - Norme de prevenire, stingere şi dotare împotriva incendiilor pentru ramura energiei electrice şi termice.

PE 119/82 - Norme de protecţie a muncii pentru instalaţiile electrice.

PE 503/86 - Normativ de proiectare a instalaţiilor de comandă şi control din centrale şi staţii electrice.

1.E-Ip 27-82 - Îndrumar de proiectare privind instalaţiile electrice, sanitare, de încălzire şi ventilaţie din staţiile de transformare de 110 kV.

1.E-Ip 34-80 - Instrucţiuni de proiectare, execuţie şi exploatare privind amenajările şi dotările necesare în staţiile de transformare din punctul de vedere al P.S.I. şi de protecţie a muncii.

2.E-FT 60-85 - Execuţia instalaţiilor electrice, sanitare, de încălzire şi ventilaţie în staţiile de transformare.

PE 102/85 - Normativ pentru proiectarea şi execuţia instalaţiilor de conexiuni şi distribuţie cu tensiuni pînă la 1000 V c.a. în unităţile energetice.

PE 111-7/85 - Instrucţiuni pentru proiectarea staţiilor de conexiuni şi transformare. Reprezentarea şi marcarea instalaţiilor electrice.

PE 501/85 - Normativ privind proiectarea protecţiilor prin relee şi automatizărilor instalaţiilor electrice ale centralelor şi staţiilor.

PE 006/81 - Instrucţiuni generale de protecţie a muncii pentru unităţile M.E.E.

Proiect I.R.E. Timişoara R 967-86 - Comutaţia secundară a staţiilor de 110/20 kV cu bară simplă secţionată, integrate în sistemul de teleconducere a instalaţiilor prin calculatoare de proces.

ANEXA 2
Fila 1

APARATE DE COMANDĂ

CHEI DE COMANDĂ ŞI BUTOANE DE COMANDĂ FABRICATE ÎN R.S.R.

Clasificarea

Tabelul 1

Nr. crt.	Întreprinderea constructoare	Subgrupa de aparate	Tipul aparatului
1	I.E. Botoşani	A	Chei de comandă cu şi fără lampă de semnalizare
2	I.A.E.I. Titu	B	Butoane de comandă
		C	Butoane diverse de comandă

SUBGRUPA A

a) Cheie de comandă, fără lampă de semnalizare, cod 1181.
b) Cheie de comandă, cu lampă de semnalizare, cod 1187.
c) Cheie de comandă tip C 1o, cod 1188.
d) Cheie de comandă, cu lampă de semnalizare, tip C 1o, cod 1189.

CHEIE DE COMANDĂ FĂRĂ LAMPĂ DE SEMNALIZARE

Caracteristicile tehnice

Curent alternativ

TABELUL 2

Felul curentului	C.A.							Cod.
Tensiunea nominală (V).	24	36	48	110	220	380	500	1181
Curentul nominal (A).	16	16	14	10	8	6	-	

Curent continuu

TABELUL 3

Felul curentului	C.C.					Cod.
Tensiunea nominală (V).	24	48	60	110	220	1181
Curentul nominal (A).	4	2	1,5	0,8	0,6	

Borne

Varianta A.

	—	|	/	|	—	/
A-B	—	—	—	—	—	—
C-D	—	X	—	X	—	—
E-F	—	—	X	—	—	—
G-H	—	—	—	—	—	X
I-K	X	—	—	—	X	—
L-M	—	X	—	X	—	—
N-O	X	—	—	—	X	—
P-Q	—	X	—	X	—	—
R-S	X	—	—	—	X	—
T-U	—	X	—	X	—	—
V-W	—	—	X	X	—	—
X-Y	—	—	X	X	—	—

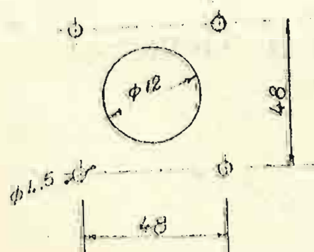
Varianta B.

	—	|	/	|	—	/
A-B	—	—	—	—	—	—
C-D	—	X	—	X	—	—
E-F	—	—	X	—	—	—
G-H	—	—	—	—	—	X
I-K	X	—	—	—	—	X
L-M	—	—	X	—	—	—
N-O	X	—	—	—	X	X
P-Q	—	—	X	—	—	—
R-S	X	—	—	—	X	—
T-U	—	X	—	X	—	—
V-W	—	—	X	X	—	—
X-Y	—	—	X	X	—	—

Varianta C.

	—	|	/	|	—	/
A-B	—	—	—	—	—	—
C-D	—	X	—	X	—	—
E-F	—	—	X	—	—	—
G-H	—	—	—	—	—	X
I K	X	—	—	—	X	X
L-M	—	—	X	—	—	—
N-O	X	—	—	—	X	X
P-Q	—	—	X	—	—	—
R-S	—	—	X	—	—	—
T-U	—	—	—	—	—	X
V-W	—	—	X	X	—	—
X-Y	—	—	X	X	—	—

DETALIU DE FIXARE



CHEIE DE COMANDĂ CU LAMPĂ DE SEMNALIZARE

Caracteristicile tehnice

Curent alternativ

TABELUL 4

Felul curentului	C.A.							Cod
Tensiune nominală (V)	24	36	48	110	220	380	500	1187
Curentul nominal (A)	16	16	14	10	8	6	–	

Curent continuu

TABELUL 5

Felul curentului	C.C.					Cod
Tensiune nominală (V)	24	48	60	110	220	1187
Curentul nominal (A)	4	2	1,5	0,8	05	

Borne
Curent continuu

	←	↕	↗	↕	←	↙
A-B	–	–	–	–	–	–
C-D	–	X	–	X	–	–
E-F	–	–	X	–	–	–
G-H	–	–	–	–	–	X
I-K	X	–	–	–	X	–
L-M	–	X	–	X	–	–
N-O	X	–	–	–	X	–
P-Q	–	X	–	X	–	–
R-S	X	–	–	–	X	–
T-U	–	X	–	X	–	–
V-W	–	–	X	X	–	–
X-Y	–	–	X	X	–	–

	←	↕	↗	↕	←	↙
A-B	–	–	–	–	–	–
C-D	–	X	–	X	–	–
E-F	–	–	X	–	–	–
G-H	–	–	–	–	–	X
I-K	X	–	–	–	–	X
L-M	–	–	X	–	–	–
N-O	X	–	–	–	X	X
P-Q	–	–	X	–	–	–
R-S	X	–	–	–	X	–
T-U	–	X	–	X	–	–
V-W	–	–	X	X	–	–
X-Y	–	–	X	X	–	–

	←	↕	↗	↕	←	↙
A-B	–	–	–	–	–	–
C-D	–	X	–	X	–	–
E-F	–	–	X	–	–	–
G-H	–	–	–	–	–	X
I-K	X	–	–	–	X	X
L-M	–	–	X	–	–	–
N-O	X	–	–	–	X	X
P-Q	–	–	X	–	–	–
R-S	–	–	X	–	–	–
T-U	–	–	–	–	–	X
V-W	–	–	X	X	–	–
X-Y	–	–	X	X	–	–



CHEIE DE COMANDĂ TIP C 1o(COD 1188)

VAR A

		1	2	3	4	5	6
1	1-0	-	-	-	-	-	-
	2-3	-	x	-	x	-	-
2	4-5		-	x	-	-	-
	6-7	-	-	-	-	-	x
3	8-9	x	-	-	-	x	-
	10-11	-	x	-	x	-	-
4	12-13	x	-	-	-	x	-
	14-15	-	x	-	x	-	-
5	16-17	x	-	-	-	x	-
	18-19	-	x	-	x	-	-
6	20-21	-	-	x	x	-	-
	22-23	-	-	x	x	-	-

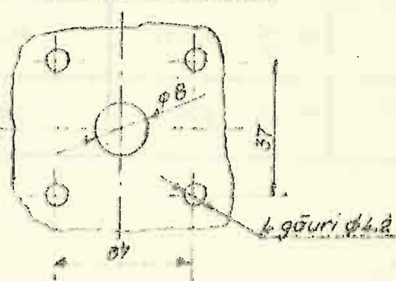
VAR B

		1	2	3	4	5	6
1	1-0	-	-	-	-	-	-
	2-3	-	x	-	x	-	-
2	4-5	-	-	x	-	-	-
	6-7	-	-	-	-	-	x
3	8-9	x	-	-	-	x	x
	10-11	-	-	x	-	-	
4	12-13	x	-	-	-	x	x
	14-15	-	-	x	-	-	-
5	16-17	x	-	-	-	x	-
	18-19	-	x	-	x	-	-
6	20-21	-	-	x	x	-	-
	22-23	-	-	x	x	-	-

VAR C

		1	2	3	4	5	6
1	1-0	-	-	-	-	-	-
	2-3	-	x	-	x	-	-
2	4-5	-	-	x	-	-	-
	6-7	-	-	-	-	-	x
3	8-9	x	-	-	-	x	x
	10-11	-	-	x	-	-	-
4	12-13	x	-	-	-	x	x
	14-15	-	-	x	-	-	-
5	16-17	-	-	x	-	-	-
	18-19	-	-	-	-	-	x
6	20-21	-	-	x	x	-	-
	22-23	-	-	x	x	-	-

DETALIU DE FIXARE



CHEIE DE COMANDĂ CU LAMPĂ DE SEMNALIZARE TIP C 1o (COD 1189)

VAR A

		1	2	3	4	5	6
1	A-B	-	-	-	-	-	-
	B-C	-	x	-	x	-	
2	E-F	-	-	x	-	-	
	H-G	-	-	-	-	-	x
3	I-K	x	-	-	-	x	-
	M-L	-	x	-	x	-	-
4	N-O	x	-	-	-	x	-
	Q-P	-	x	-	x	-	-
5	R-S	x	-	-	-	x	-
	U-T	-	x	-	x	-	-
6	V-W	-	-	x	x	-	-
	Y-X	-	-	x	x	-	-

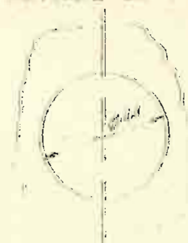
VAR B

		1	2	3	4	5	6
1	A-B	-	-	-	-	-	-
	B-C	-	x	-	x	-	-
2	E-F	-	-	x	-	-	-
	H-G	-	-	-	-	-	x
3	I-K	x	-	-	-	x	x
	M-L	-	-	x	-	-	-
4	N-O	x	-	-	-	x	x
	Q-P	-	-	x	-	-	-
5	R-S	x	-	-	-	x	-
	U-T	-	x	-	x	-	-
6	V-W	-	-	x	x	-	-
	Y-X	-	-	x	x	-	-

VAR C

		1	2	3	4	5	6
1	A-B	-	-	-	-	-	-
	B-C	-	x	-	x	-	-
2	F-E	-	-	x	-	-	-
	H-G	-	-	-	-	-	x
3	I-K	x	-	-	-	x	x
	M-L	-	-	x	-	-	-
4	N-O	x	-	-	-	x	x
	Q-P	-	-	x	-	-	-
5	R-S	-	-	x	-	-	-
	U-T	-	-	-	-	-	x
6	V-W	-	-	x	x	-	-
	Y-X	-	-	x	x	-	-

DETALIU DE FIXARE



ANEXA 2
Fila 5

BUTOANE DE COMANDĂ

Caracteristicile tehnice

Nr. crt.	Denumirea produsului	Codul	Curent alternativ		Curent continuu	
			Tensiunea (V)	Curentul (A)	Tensiunea (V)	Curentul (A)
1	Buton pătrat	3772 3773	5oo	1		
2	Buton pătrat ciupercă	3777 377o	38o	2	44o	o,2
3	Buton cu lampă	3796 3797	22o 127	3,5	22o 11o 48	1 2
4	Buton ciupercă cu lampă	3725 3726	48	4	24	
5	Cheie de comandă cu placă pătrată	3766 3767	24	6		2

Caracteristicile tehnice

Tabelul 7

Nr. crt.	Tipul	Codul	Tensiunea nominală (V)	Curentul nominal (A)
1	Buton BF 6	3761	5oo V c.a.	6 A la 5oo V
2	Buton BDAD	3741	22o V c.c.	2 A la 22o V

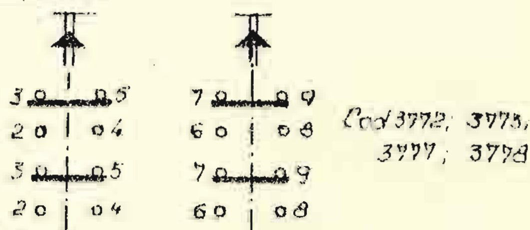
BUTOANE DE COMANDĂ

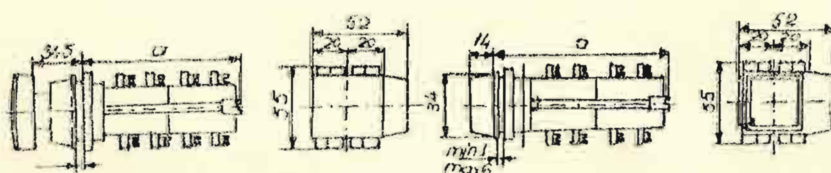
Caracteristicile tehnice

TABELUL 8

DENUMIREA PRODUSULUI	CODUL	C.a.		C.c.	
		TENSIUNE (V)	CURENT (A)	TENSIUNE (V)	CURENT (A)
Buton pătrat	3772 - 3773	500 380 220 127 48 24	1	440 220 110 48 24	
Buton pătrat ciupercă	3777 - 3778		2		0,2
Buton cu lampă	3796 - 3797		3,5		1
Buton ciupercă cu lampă	3725 - 3726		4		2
Cheie de comandă cu placa pătrată	3766 - 3767		6		2

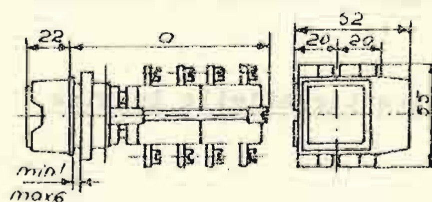
Borne



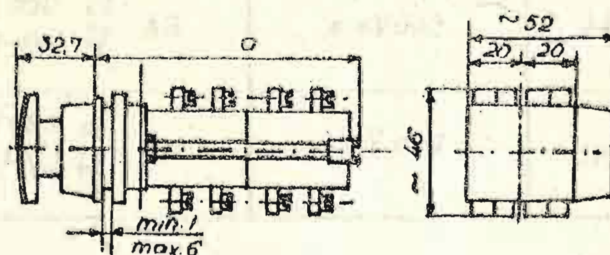


COD	a
3777	68
3778	99

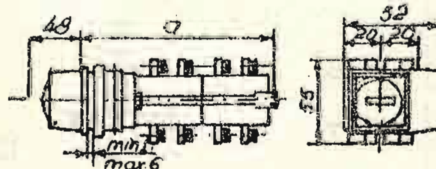
COD	a
3772	60
3773	95



COD	a
3796	60
3797	95

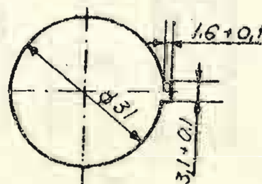


COD	a
3725	65
3726	90



COD	a
3766	63
3767	98

Dimensiuni



BUTOANE DIVERSE DE COMANDĂ

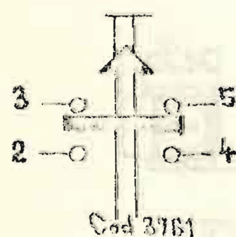
a. Caracteristicile tehnice

TABELUL 9

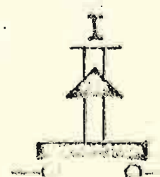
TIPUL	CODUL	TENSIUNEA NOMINALĂ (V)	CURENTUL NOMINAL (A)
Buton tip BF-6	3761	500 V.c.a.	6A la 500 V şi cos. φ = 1
Buton tip BDAL	3741	220 V.c.a.	2A la 220 V şi L/R = 0

Dimensiuni şi borne

b. SCHEME ELECTRICE

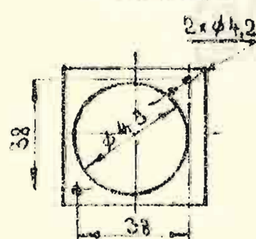


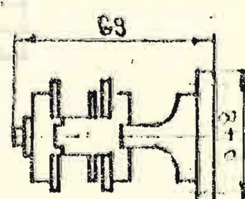




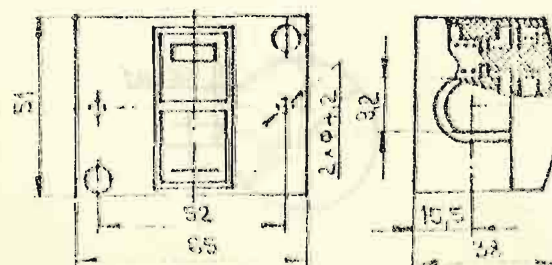
Cod 3741

c. DIMENSIUNI DE GABARIT





Cod 3761



Cod 3741

APARATE DE MĂSURĂ ŞI CONTROL

Tabelul 1

Întreprinderea constructoare	Subgrupa	Tipul aparatului
I.A.E.M. Timişoara	A	Aparate magnetoelectrice cu ax central M 52, M 53, M 541
	B	Aparate feromagnetice de tablou 1 EQ - 144, 1 EQ - 96, 1 EQ - 72
	C	Aparate feromagnetice de tablou cu ax central E 52, E 53, E 54, E 541
	D	Aparate ferodinamice de tablou D 4
	E	Contoare T2 CA 43
	F	Contoare T2 CA 32 şi CR 32
	G	Traductoare electronice pentru măsuri electrice
	H	Cosfimetru de tablou 1T - 96
	I	Frecvenţmetru de tablou 2 Fy - 72

APARATE MAGNETOELECTRICE CU AX CENTRAL M 52, M 53, M 54

Caracteristicile tehnice

Tabelul 2

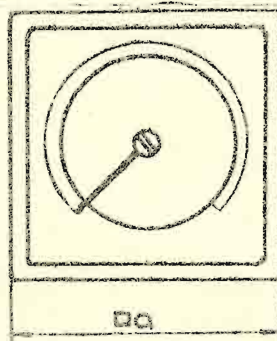
Tipul aparatului	M5; M53; M54; M55; M58	M52; M56; M57; M59	M541
Gabarit frontal	120 mm	100 mm	80 mm
Lung. scării gradate	172 mm	146 mm	109 mm
Clasa de precizie	1,5		
Desch. scării gradate	240°		
Frecv. de utilizare	50 Hz (60 Hz la cerere)		
Masa	0,900 – 1,000 kg		
Cutia aparatului	bachelită neagră		
Varianta de execuție	normală, tropicalizată, navală		

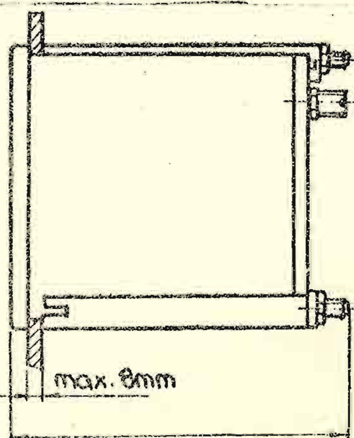
Caracteristicile tehnice

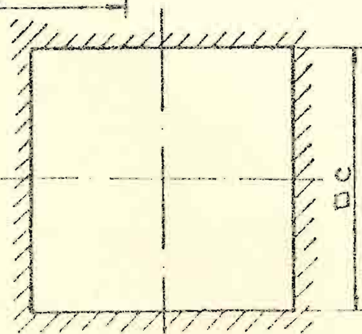
Tabelul 3.

Tipul aparatului	Tip constructiv	Domeniu de utilizare	Gabarit (mm)		
			a	b	c
M5	A; V	Locomotivă Diesel	120	125	115
M53	mA; A; V	generală	120	125	115
M54	mA–V	telecomunicații	120	125	115
M55	V	telecomunicații	120	125	115
M58	mA	automatizare	120	125	115
M52	mA; A; V	generală	100	125	76
M56	A; V	agricultură	100	125	76
M57	mA	automatizare	100	125	76
M59	A; V	locomotivă Diesel electrică	100	125	76
M541	mA; A; V	generală	80	125	76

Dimensiuni și borne







APARATE FEROMAGNETICE DE TABLOU 1EQ 144, 1EQ 96, 1 EQ 72

Caracteristicile tehnice

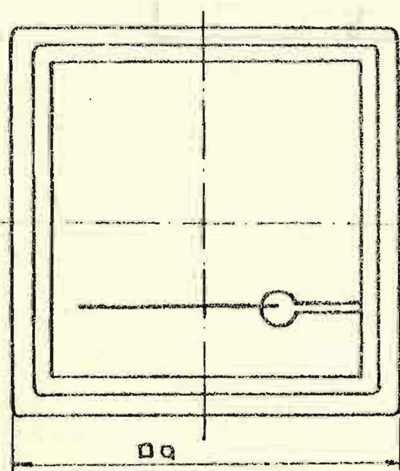
TABELUL 4

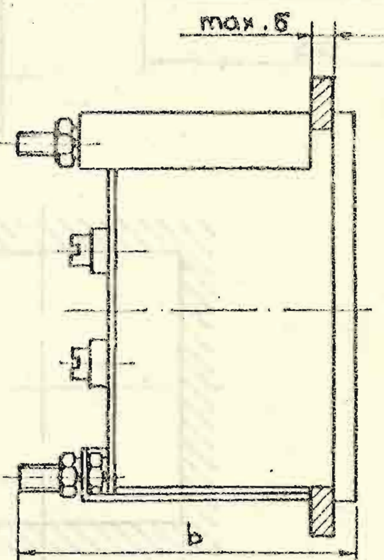
TIPUL	1EQ 144	1EQ 96	1EQ 72
Gabarit frontal	144 x 144 mm	96 x 96 mm	72 x 72 mm
clasa de precizie	1,5	1,5	1,5
Lungimea sc. gradate	140 mm	90 mm	66 mm
Deschiderea sc. gradate	90°	90°	90°
Frecv. de utilizare	50(60) Hz	50(60) Hz	50(60) Hz
Masa ap. maxim.	1,1 Kg	0,5 Kg	0,3 Kg
Cutia :	din tablă de oţel	din tablă de oţel	din tablă de oţel

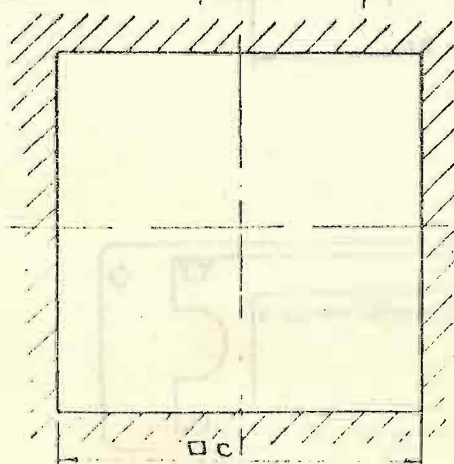
TABELUL 5

TIPUL	a	b	c
1EQ 144	144	79	138+1
1EQ 96	96	73	92+0,8
1EQ 72	72	57	68+0,7

Dimensiuni şi borne

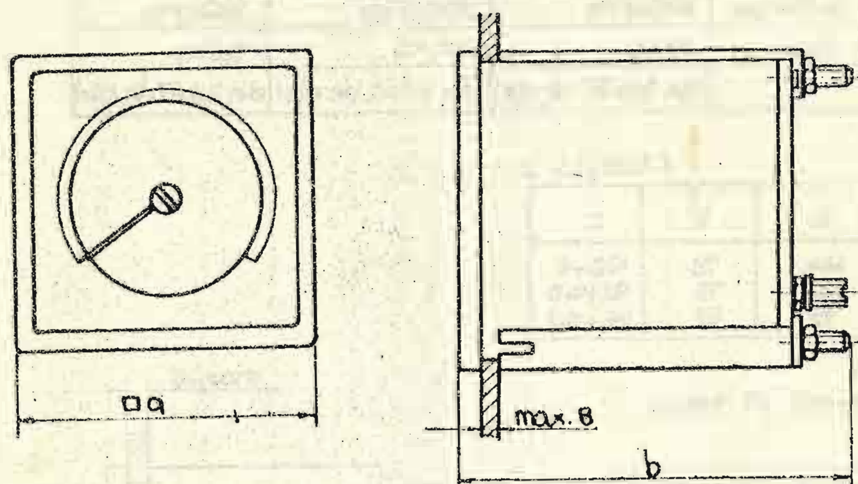


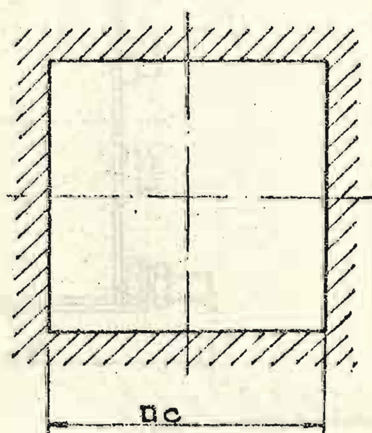


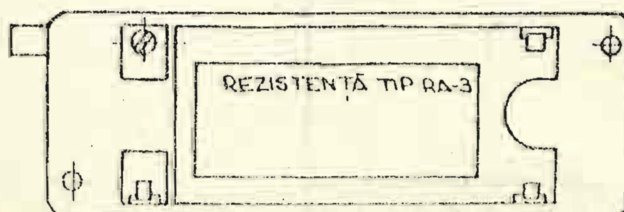


APARATE FEROMAGNETICE DE TABLOU CU AX CENTRAL
E 52, E 53, E 54, E 541

Dimensiuni şi borne







Caracteristicile tehnice

TABELUL 5

Tip aparat	E53	E52; E541	E54
Gabarit frontal	120x120 mm	100x100 mm	80x80 mm
Lung. scării gradate	172 mm	146 mm	103 mm
Clasa de precizie	1,5		
Desch. scării gradate	240°		
Frecvența utilizare	50Hz (60Hz la cerere)		
Masa	0,3Kg		
Cutia aparatului	bachelită neagră		
Varianta de execuție	normală, tropicalizată, navală		

Domeniile de măsură :
- Ampermetrele se fabrică în mai multe variante:
- cu conectare directă — cu scară gradată unilaterală : 0,6-60A;
  — cu scară gradată unilaterală extinsă 100% : 0,6-60A;
- cu conectare prin transformator de măsură :
- cu secundar de 5A — cu sc. gradată unilaterală ;
  — cu sc. gradată unilaterală extinsă 100% ;
- cu secundar de 1A — cu sc. gradată unilaterală;
  — cu sc. gradată unilaterală extinsă 100% ;
- Voltmetrele se fabrică în următoarele variante :
- cu conectare directă — cu sc. gradată unilaterală : 6-600V;
- cu conectare prin trafo de măsură — cu secundare de 100V și sc. gradată unilaterală extinsă 20% : 380-11000V.

TABELUL 6

Domeniul de măsurare	Raport de transformare	Poziția de funcționare
0-2000A	2000/5	55°
0-1200A	1200/2,5	55°
0-1200A	600/5	55°; 105°
0-30V	25000/386	55°; 105°
0-1200V	965/110	105°
0-1200V	965/110	90°
0-1200V	965/110	55°

TABELUL 7

Tip aparat	a	b	c
E 53	120mm	125mm	115±0,5mm
E52; E541	100mm	125mm	96±0,5mm
E54	80mm	125mm	96±0,5mm

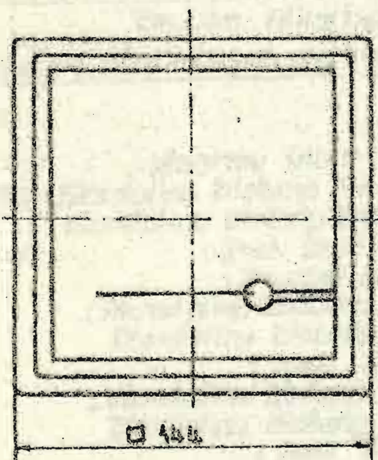
APARATE FERODINAMICE DE TABLOU D4

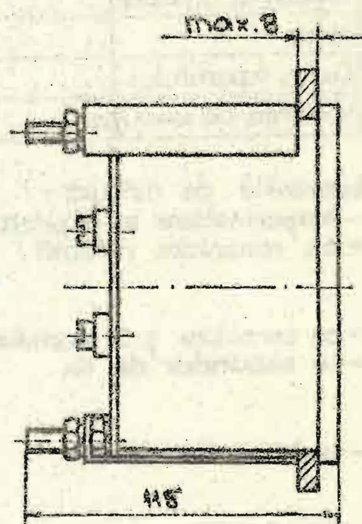
Caracteristicile tehnice

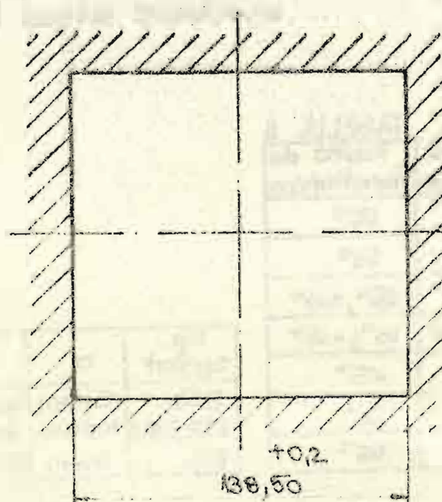
TABELUL 8

Limite ale domeniului de măsurare	Mod de conectare			
	Direct		Trafo de curent (A)	Trafo de tensiune (V)
	Curent (A)	Tensiune (V)		
2,5-4-10⁶ kW (kVAr)	6	220 380	x/5; x/1	x/100

Dimensiuni şi borne



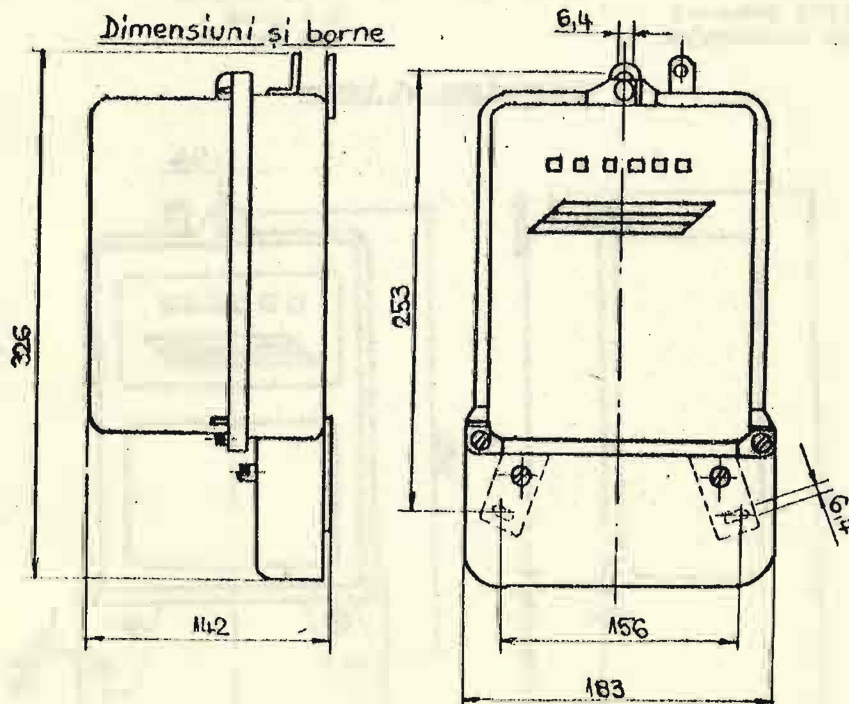




CONTOARE T2-CA 4 , T2-CR 43, T2-CA 43 P

Caracteristicile tehnice

- Tensiunea	3 x 22o/38o V
- Curenții de bază (maximum) pentru conectare prin transformator de măsură	1A; o,6(1,2)A; 1(2)A; 3(6)A; 5A; 5(1o)A
- Curenții de bază (maximum) pentru conectare directă	5A; 1oA; 15A; 2oA; 1o(2o)A; 15(3o)A; 3o(6o)A; 15(45)A; 1o(4o)A;
- Frecvența nominală	5o; 6o Hz
- Clasa de precizie	2
- Pierderea de putere în circuitul de tensiune	2 W; 8 VA
- Pierderea de putere în circuitul de curent	sub 1 VA
- Curentul de pornire	o,5 % I_n
- Mersul în gol	8o - 11o % U_n
- Masa rotorului	62 g
- Viteza rotorului la parametrii nominali	18,5 rot./min
- Cuplul nominal	11 g/cm

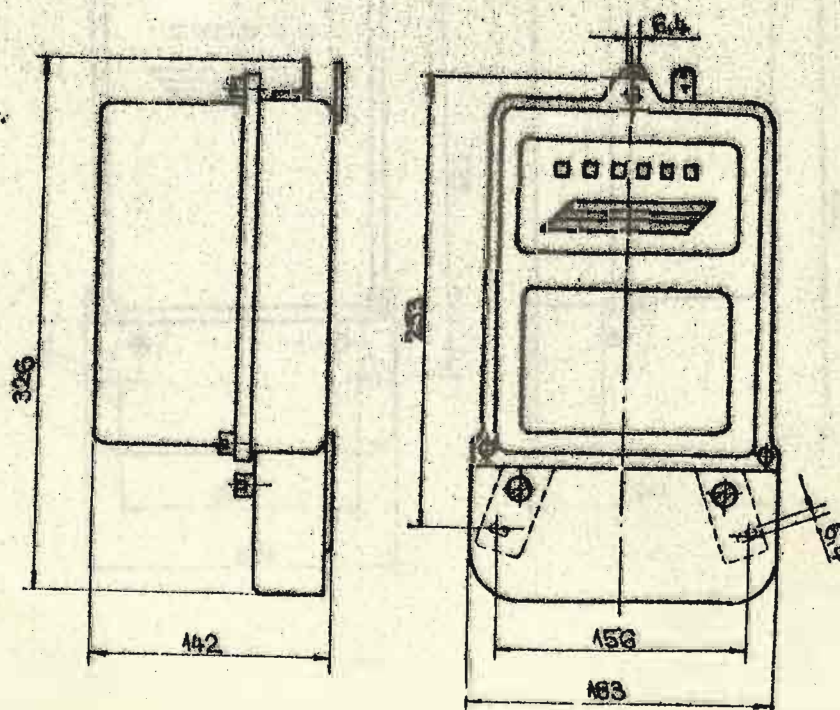


CONTOR T2-CA 32 ŞI T2-GR 32

Caracteristicile tehnice

- Tensiunea	3 x loo V
- Curenţii de bază (maximum)	1 A; o,6 (1,2) A; 1 (2) A; 5; 3 (6) A
- Frecvenţa nominală	5o ÷ 6o Hz
- Clasa de precizie	2
- Pierderi de putere în circuitul de tensiune	2 W; 8 VA
- Pierderi de putere în circuitul de curent	sub 1 VA
- Curent de pornire	o,5 % I_n
- Mers în gol	8o - 11o % U_n
- Masa rotorului	62 g
- Viteza rotorului la parametrii nominali	27,8 rot/min
- Cuplul nominal	9,2 g.cm
- Masa contorului	3,5 kg

Dimensiuni şi borne



Caracteristicile tehnice T2-CR 32

- Tensiunea	3 x loo V
- Curenţii de bază (maximum)	1A; o,6(1,2)A; 1(2)A; 5A; 3(6)A; 5(1o)A
- Frecvenţa nominală	5o, 6o Hz
- Clasa de precizie	2,5
- Pierderile de putere în circuitul de curent	sub 1 VA
- Curentul de pornire	1 % I_n
- Mersul în gol	8o - 11o % U_n
- Masa rotorului	62 g
- Viteza rotorului la parametrii nominali	27,8 rot/min
- Cuplul nominal	9,2 g.cm
- Masa contorului	3,5 kg
- Pierderile de putere în circuitul de tensiune	2 W, 8 VA

Caracteristicile tehnice T2-CR 43

- Tensiunea de referinţă	3 x 22o/38o V
- Curenţii de bază (maximum) pentru conectare prin transformator de măsură	1A; o,6(1,2)A; 1(2)A; 3(6)A; 5A; 5(1o)A;
- Curenţii de bază (maximum) pentru conectare directă	5A; 1oA; 15A; 2oA; 1o(2o)A; 15(3o)A; 3o(6o)A; 15(45)A; 1o(4o)A
- Frecvenţa nominală	5o, 6o Hz
- Clasa de precizie	2,5
- Pierderile de putere în circuitul de tensiune	2 W; 8 VA
- Pierderile de putere în circuitul de curent	sub 1 VA
- Curentul de pornire	1 % I_n

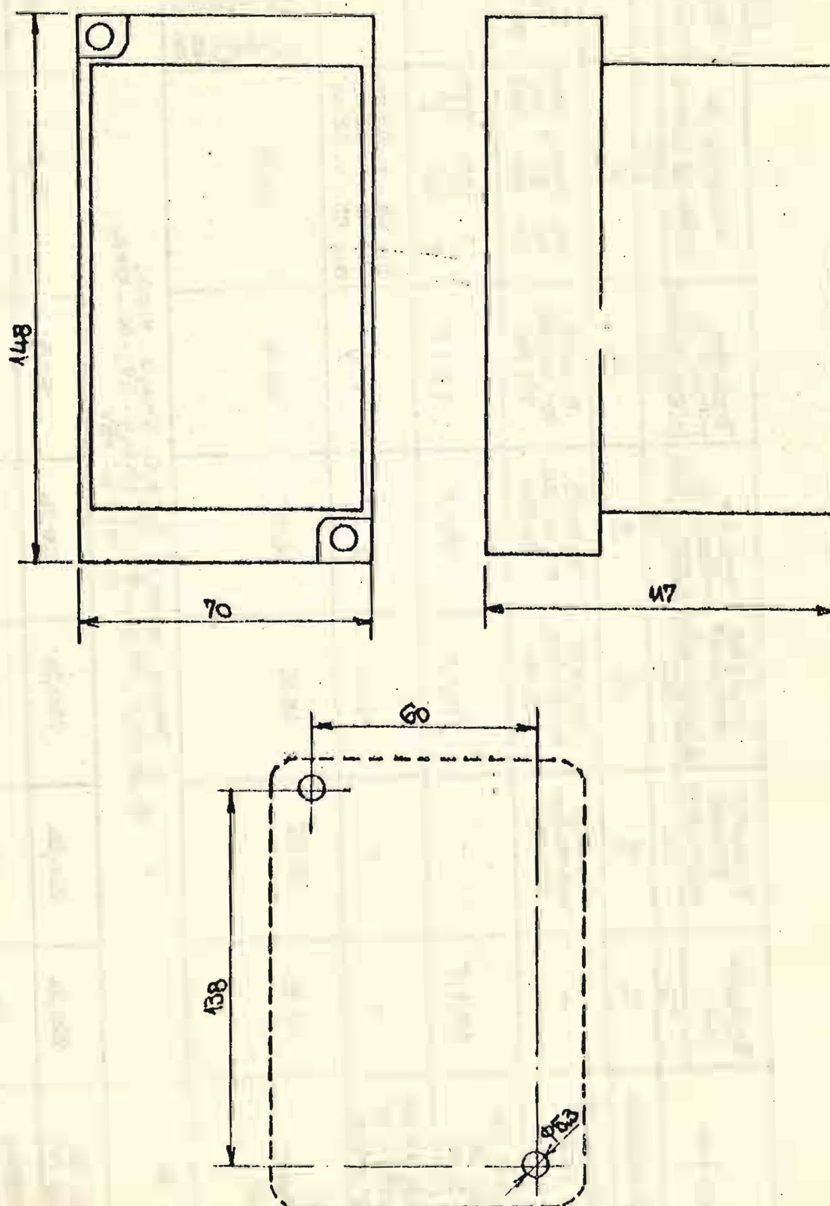
Caracteristicile tehnice T2-CR 32P

- Tensiunea de referinţă	3 x loo V
- Curenţii de bază (maximum)	1A; 6(1,2)A; 1(2)A; 3(6)A; 5A; 5(1o)A
- Clasa de precizie	1
- Pierderile de putere în circuitul de tensiune	2 W; 8 VA
- Pierderile de putere în circuitul de curent	sub 1 VA
- Curentul de pornire	o,4 % I_n
- Mersul în gol	8o - 11o % U_n
- Masa rotorului	62 g
- Viteza rotorului la parametrii nominali	24 - 27,8 rot./min
- Cuplul nominal	9,2 g.cm
- Masa contorului	3,5 kg

Caracteristicile tehnice TE-CA 32P

- Tensiunea de referinţă	3 x 1oo V
- Curenţii de bază (maximum)	1A; o,6(1,2)A; 1(2)A; 3(6)A; 5(1o)A
- Clasa de precizie	1
- Pierderile de putere în circuitul de tensiune	2 W, 8 VA
- Pierderile de putere în circuitul de curent	1 VA
- Curentul de pornire	o,4 % I_n
- Mersul în gol	8o - 11o % U_n
- Masa rotorului	62 g
- Viteza rotorului la parametrii nominali	~24-27,8 rot./min
- Cuplul nominal	9,2 g.cm
- Masa contorului	3,5 kg

TRADUCTOR ELECTRONIC PENTRU MĂSURI
ELECTRICE TIA, TUA, TPM, TPT, TQT, TFP, TLF



Dimensiuni şi borne

Caracteristicile tehnice

TABELUL 9

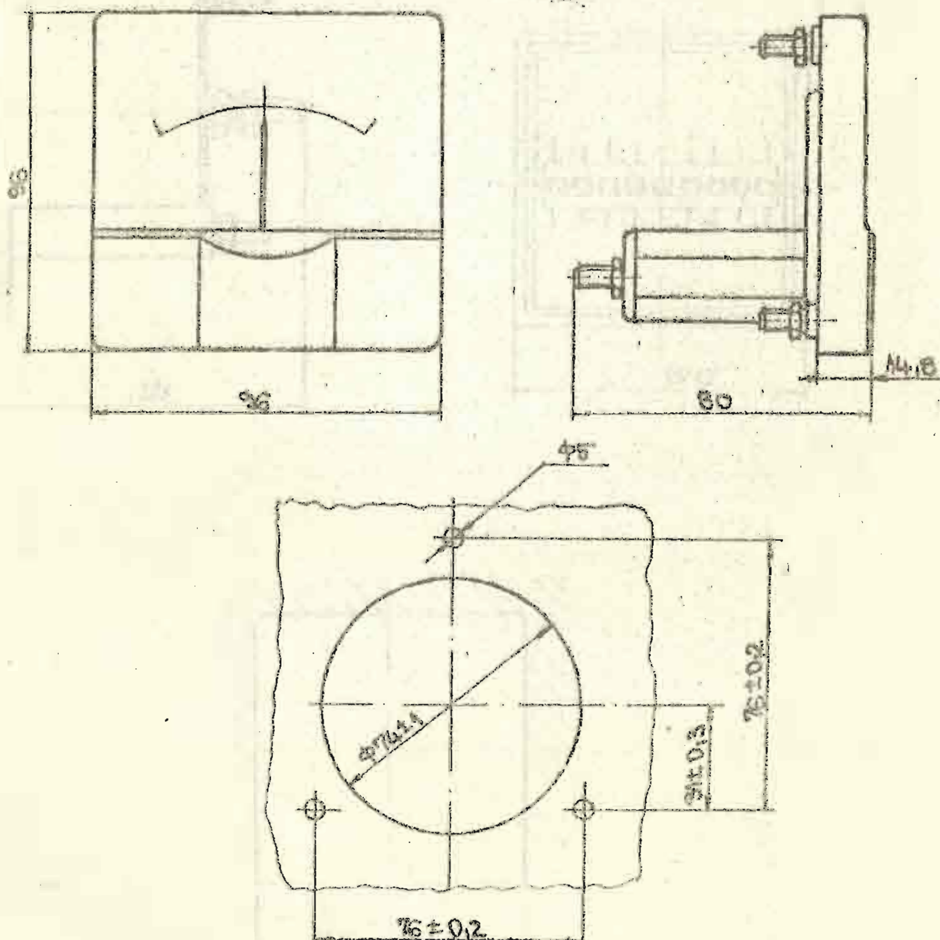
Specificația	Traductor c.a	Traductor tensiune alternativă	Traductor monofazat de putere activă	Traductor trifazat de putere activă	Traductor trifazat de putere reactivă	Traductor de factor de putere	Traductor lupă de frecv.
	TIA	TUA	TPM	TPT	TQT	TFP	TIF
1 Clasa de precizie	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0,5%
2 Val. nominale ale tens. de intrare Un(V)	–	50; 100√3 100; 110; 200 220; 380	50; 100√3 100; 110; 200; 220; 380	50, 100√3, 100; 110; 200 220; 380	50, 100√3, 100; 110; 200 220; 380	Un, Umin., Umax. 100 50 120 220 100 265	50, 100/√3 100; 110; 200; 220; 380
3 Val. nominale ale curentului de intrare In(A)	0,5; 1; 5	–	0,5; 1; 5	0,5; 1; 5	0,5; 1; 5	In Imin Imax 1 0,1 1,2 5 0,5 6	–
4 Domenii de intrare pt. traductorul de factor de putere	–	–	0...1	0...1	1...0	cap 0,8....1...0,3 ind. cap. 0,8...1...0,5 ind. cap. 0,5...1...0,5 ind	–
5 Domeniul frecvențelor de intrare (Hz)	45-55	45-55	45-55	45-55	45-55	45-55	fn fmin. fmax. 50 45.....55 50 48.....52 60 55.....62 60 58.....65 400 360.....440 400 389.....416
6 Semnal de ieșire	1... 5mA; 2... 10 mA; 4...20mA; 0... 5mA; 0... 10 mA; 0...20 mA; 1...5V; 2... 10V; -5... 5mA; 0... 5V; -10... 10 mA; 0... 10V; -5... +5V						
7 Tensiunea de alimentare (V)	220; 24	220; 24	220; 24	220; 24	220; 24	220; 24	220; 24
8 Masa medie (kg)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

COSFIMETRU DE TABLOU

Caracteristicile tehnice

- Gabarit frontal	96 x 96 mm
- Clasa de precizie	1,5
- Lungimea scării gradate	96 mm
- Deschiderea scării gradate	9o°
- Masa aparatului	o,15o kg
- Tensiunea de alimentare a traductorului	22o V; ± 1o %; 5o Hz
- Variante de execuţie climatică	normală
- Masa traductorului	1,2 kg

Dimensiuni şi borne

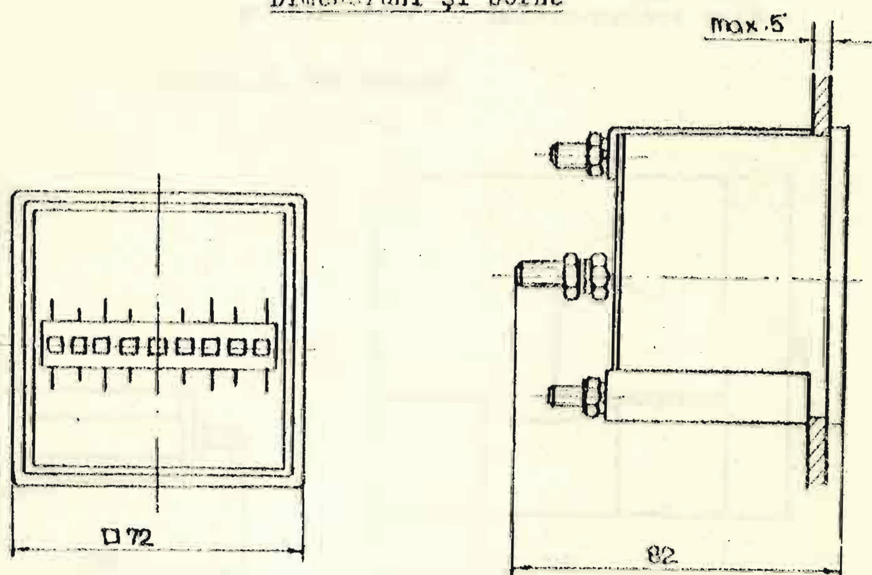


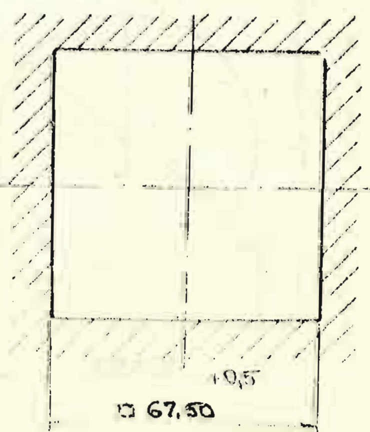
FRECVENŢMETRU DE TABLOU

Caracteristicile tehnice

- Gabarit frontal	72+72 mm
- Clasa de precizie	o,5
- Domeniul de măsurare	48 ÷ 52 Hz
- Masa aparatului	o,4 kg
- Varianta de execuţie	normal, THA-111, NAVAL

Dimensiuni şi borne





APARATE DE SEMNALIZARE

Tabelul 1

Întreprinderea constructoare	Subgrupa	Tipul aparatului
I.R.Mediaş	A	Releu electronic de semnalizare prin impulsuri REST-01
	B	Releu de semnalizare RSE 3
	C	Releu de semnalizare RSE 1, RSE 2

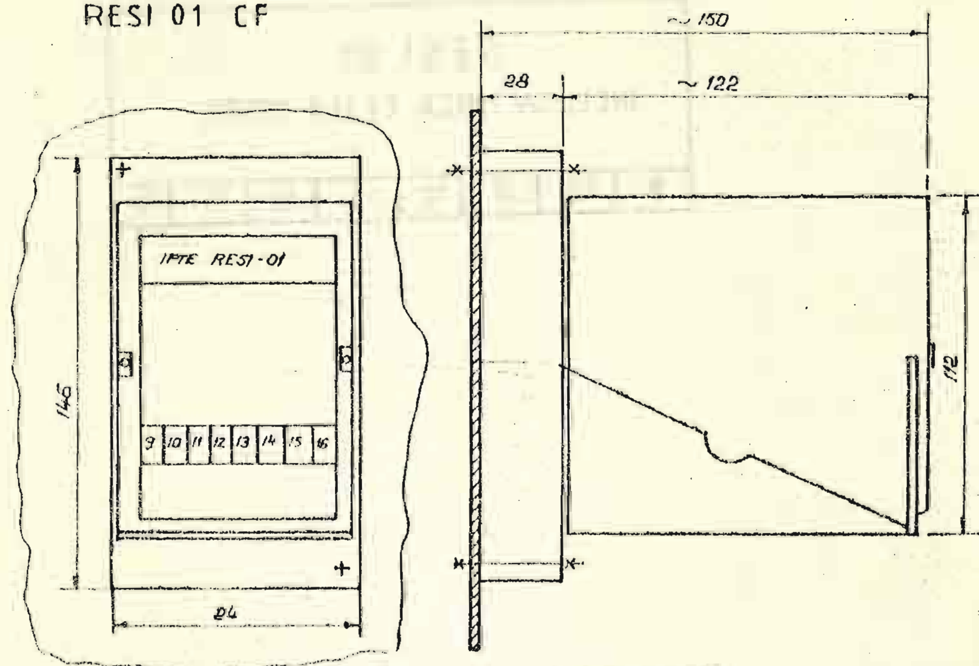
RELEU ELECTRONIC DE SEMNALIZARE PRIN IMPULSURI
RSEI - 01

Caracteristicile tehnice

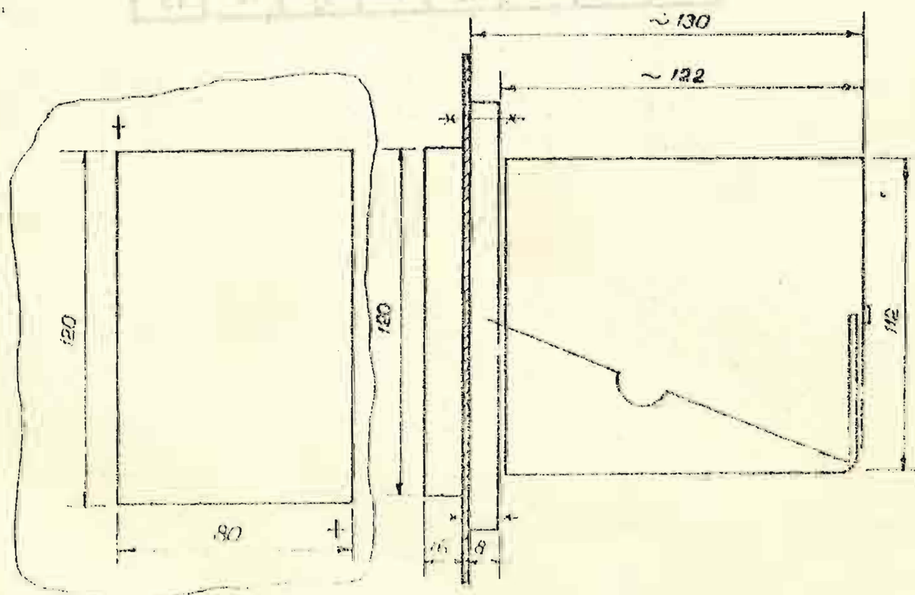
Tabelul 2

U (V)	N (buc.)			Varianta	Codul
	Tip casetă				
	2 x 5 W	2 x lo W	2 x 15 W		
22o V	24	24	24	A	01
11o V	24	2o	12	B	02
48 V	2o	12	6	C	03
24 V	lo	6	3	D	04

RESI 01 CF



RESI 01 CS



RESI 01

INCLUSIV PRIZA CF 16 A MODIF.

9	10	11	12	13	14	15	16

RESI 01

INCLUSIV PRIZA CS 16 A

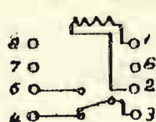
6	2	4	12	1	11	14	13

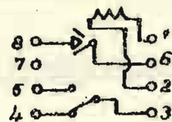
RELEE DE SEMNALIZARE RSE - 3

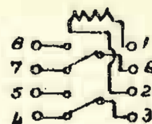
Caracteristicile tehnice

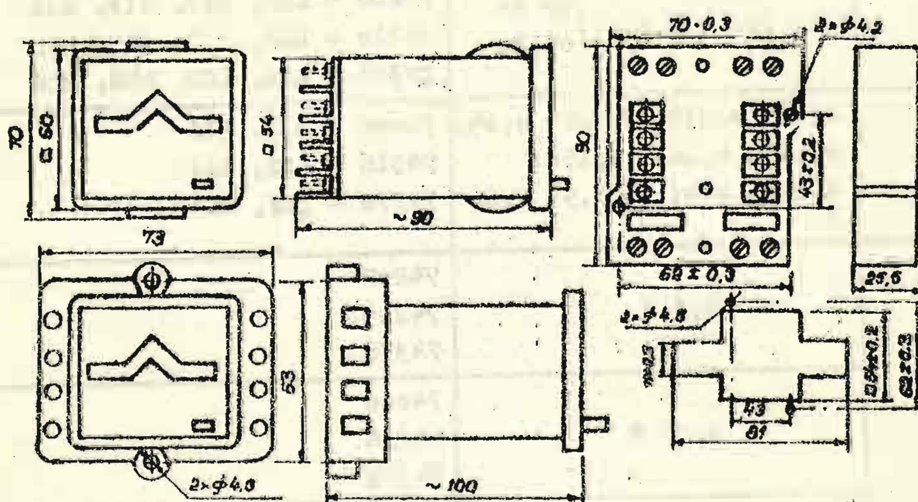
Tabelul 3

Denumirea parametrului	Valoarea	Codul
TENSIUNEA NOMINALĂ U_n	24, 48, 11o, 22o V c.c.	742o7 - LIB, LID, RIB, RID 742o9 - LAB, LAD, RAB, RAD 74376 - LDB, LDD, RDB, RDD
	11o, 22o V c.a. {5o Hz / 6o Hz}	742o8 - LIB, LID, RIB, RID 7421o - LAB, LAD, RAB, RAD 74377 - LDB, LDD, RDB, RDD
CURENTUL NOMINAL I_n	o,o1; o,o15; o,o25; o,o5; o,o75; o,1oo; o,15o; o,25o; o,5; 1; 1,5; 2,5; 5	74ooo - LIA, RIA 74316 - LAA, RAA 74378 - LDA, RDA
PUTEREA ABSORBITĂ P_a	2,5 W	742o7 742o9 74376
	o,25 W	74ooo 74316 74378
	4,5 W	742o8 7421o 74377


8
7
6
4
1
6
2
3


8
7
6
4
1
6
2
3


8
7
5
4
1
6
2
3


70
□ 60
□ 54
~ 90
73
53
2×φ4,8
~ 100
70 ± 0,3
90
43 ± 0,2
68 ± 0,3
25,6
61
43

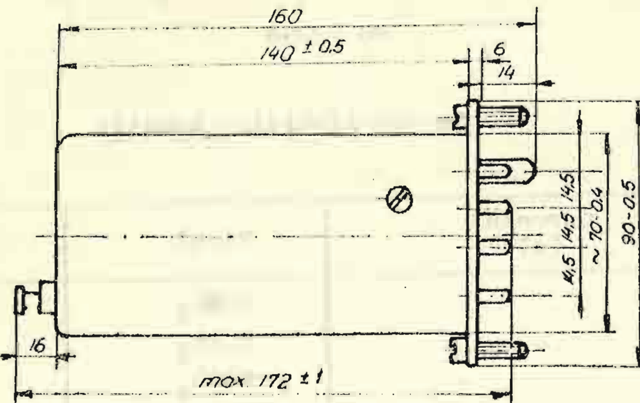
RELEU DE SEMNALIZARE RSE_1, RSE_2,

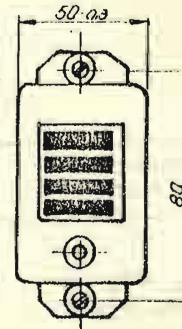
RS 7225o

Caracteristicile tehnice

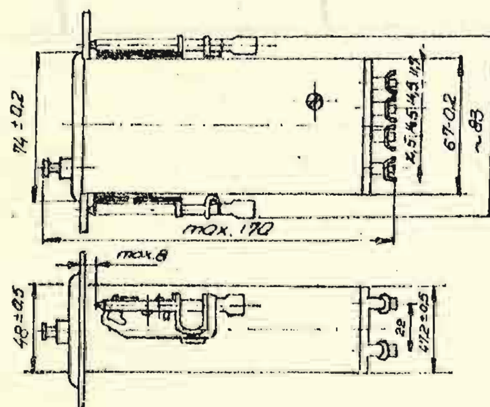
Tabelul 4

Tensiunea (V c.c.)	Curentul (A)	Tipul	Codul
24, 48, 6o 11o, 22o	-	$RSEA_1$ $RSEA_2$ $RSEB_1$ $RSEB_2$	**RS 7225o**
-	o,o1; o,o15; o,o25; o,o5o o,o75; o,1 o,15; o,25 o,5; 1,5; 2,5; 5; 7,5; 10	$RSEA_1$ $RSEA_2$ $RSEB_1$ $RSEB_2$	RS 7225o

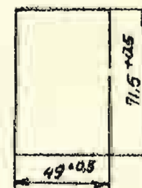

160
140 ± 0.5
6
14
14,5
14,5
14,5
~ 70-0.4
90-0.5
16
max. 172 ± 1

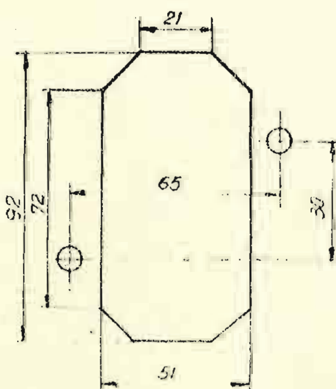

50-0.3
80

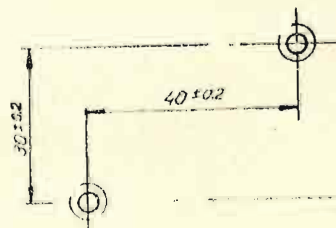

21,5

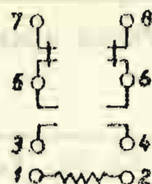

74 ±0.2
67-0.2
~83
max. 170
max. 8
48 ±0.5
22
47.2 ±0.5

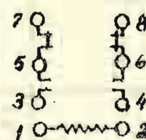

53 ±0.2

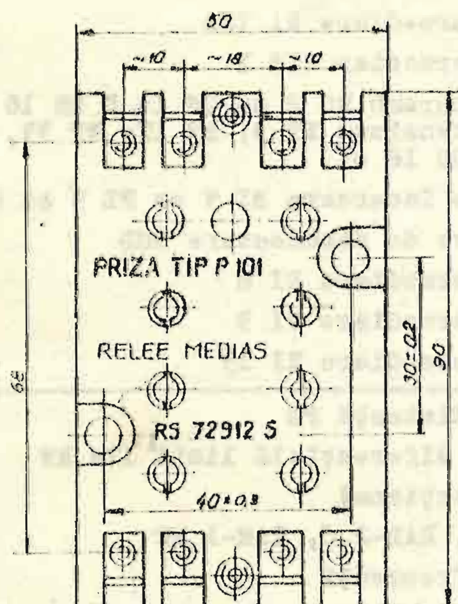

71,5 +0.5
49 +0.5

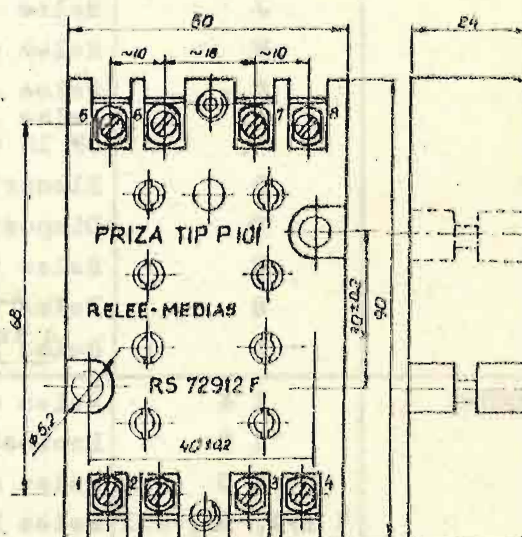

21
92
72
65
30
51


40 ±0.2
30 ±0.2


7
8
5
6
3
4
1
2


7
8
5
6
3
4
1
2


50
~10
~18
~10
PRIZA TIP P 101
RELEE MEDIAS
RS 72912 S
68
90
30±0.2
40±0.3


50
~10
~18
~10
24
PRIZA TIP P 101
RELEE-MEDIAS
RS 72912 F
68
90
30±0.2
40±0.2
⌀5.2

ANEXA 5
Fila 1

APARATE DE PROTECŢIE ŞI AUTOMATIZARE

Tabelul 1

Întreprinderea constructoare	Subgrupa	Tipul aparatului
I.R.Mediaş	A	Releu intermediar RI 1o, A, B, C, cu CF 1o, CS 1o
	B	Releu intermediar RI 11 cu CF 1o, CS 1o.
	C	Releu intermediar RI 12
	D	Releu intermediar RI 13
	E	Releu intermediar RI 16
	G	Releu intermediar RI 17
	H	Releu intermediar R 21
	I	Releu de timp RTpa - 5 cu CF 16 A C 5/16 A.
	L	Releu de timp RTpa - 7, RTpa - 71 cu CF 16, CS 16
	J	Relee intermediare RI 182
	M	Releu intermediar RIB 1
	N	Relee de curent RC 2 cu CF 16 D CS 16 D. Relee de tensiune RT 3, RT 17, RT 35, RT 45, cu CF 16 C, CS 16 C.
	O	Blocuri de încercare BI 5 cu FI 5 şi BI 8 cu FI 8
	P	Dispozitive de deconectare DCD
	R	Relee intermediare RI 8
	S	Relee intermediare RI 9
	T	Relee intermediare RI 15
ICEMENERG	1 A	Relee de distanţă PD
	1 B	Protecţie diferenţială linii 11o kV
	1 C	Releu direcţional
	1 D/I, II, III	Relee RAR, RAR-2 C, RAR-1 MT
	1 E/I, II,	Relee de frecvenţă
	1 F	Relee de blocare la dispariţia tensiunii
	1 G I, II	Relee de curent de frecvenţă inversă FRC-2 a şi FRT-2 a
	1 H	Protecţie diferenţială transformator
	1 I	Releu control sincronism

RELEE INTERMEDIARE RI-lo A, B, C, CU CF-lo, CS-lo

Caracteristicile tehnice

1. **Bobinajele**

- Tensiunile nominale: 24, 48, 6o, llo, 22o V c.c.
  Prin înțelegere, și alte tensiuni normalizate între 24 și 22o V.
- Puterea consumată: maximum 3 W la U_n.

2. **Acționarea**

- Tensiunea de acționare - maximum o,68 U_n la + 25° în stare rece
- Tensiunea de durată - maximum 1,1 U_n
- Tensiunea de revenire - minimum o,2 U_n
- Timpul de acționare - maximum 3o ms
- Timpul de revenire - maximum 2o ms
- Frecvența acționărilor - maximum 12oo act./h.

3. **Variantele constructive, masele și gabaritele**

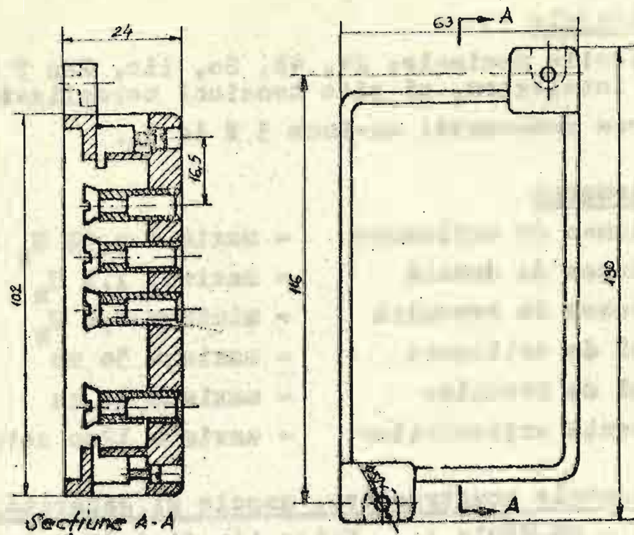
RI-lo A - RS-7181o A - Releu tip fișă fără indicator - o,35o kg - 7o x 58 x lol mm

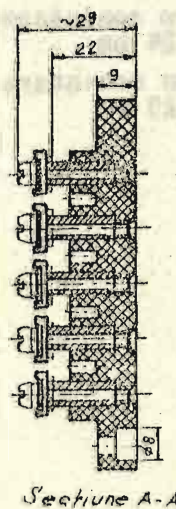
RI-lo B - RS-7181o B - Releu tip fișă cu indicator de poziție - o,35o kg - 7o x 58 x lol mm

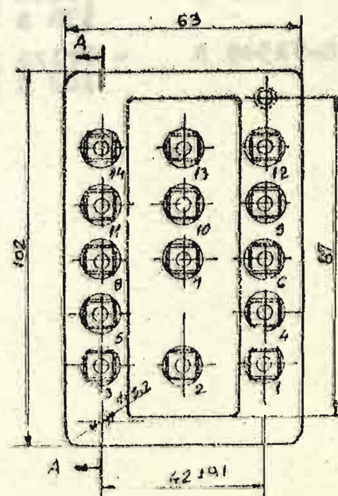
RI-lo C - RS-7181o C - Releu tip fișă cu indicator de funcționare - o,35o kg - 7o x 58 x 12o mm

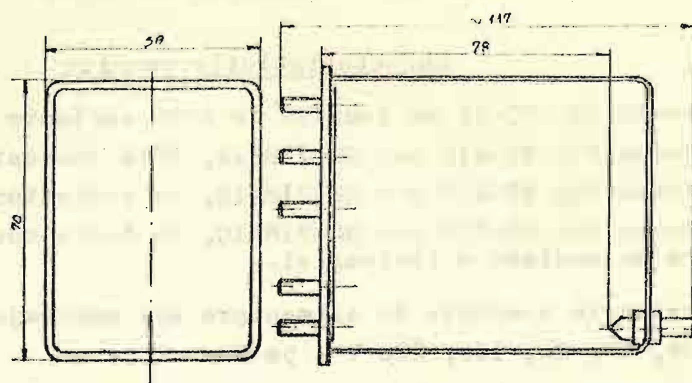
CF-lo - RS-71947 A - Priza pentru conectare față o,2oo kg - 13o x 63 x 24 mm

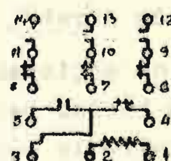
CS-lo - RS-71948 A - Priza pentru conectare spate o,2oo kg - lo2 x 63 x 29 mm

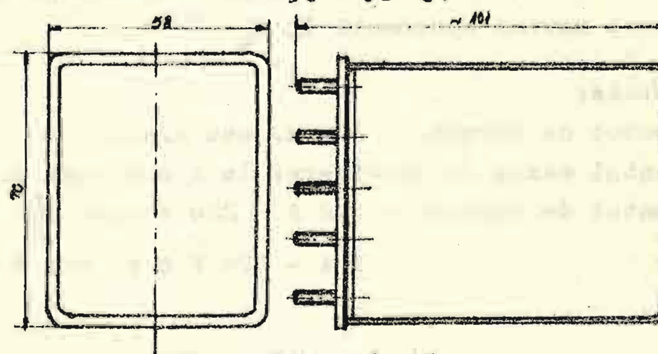

24
16,5
102
116
130
63
A
A
Secţiune A-A

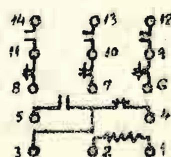

~29
22
9
Secţiune A-A

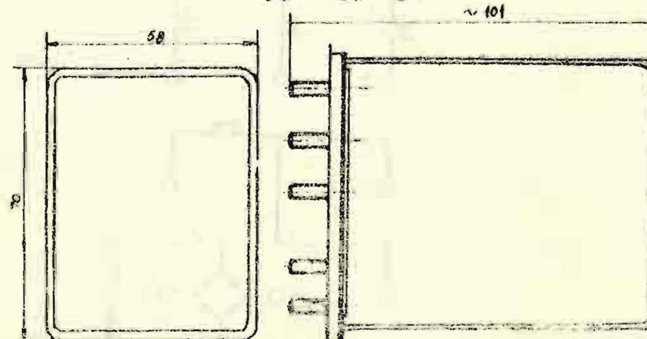

63
A
A
102
87
42

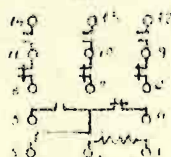

~117
78
58
70


14
13
12
11
10
9
7
5
4
3
2
1


58
~101
70


14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1


58
~101
70



RELEU INTERMEDIAR TIP RI-11 RS 71811

Caracteristicile tehnice

Releele tip RI-11 se fabrică în trei variante constructive, şi anume:

- Releu tip RI-11A cod RS-71811A, fără indicator de funcţionare.
- Releu tip RI-11B cod RS-71811B, cu indicator de funcţionare.
- Releu tip RI-11C cod RS-71811C, cu indicator de funcţionare cu remanenţă şi buton de anulare a indicaţiei.

Tensiunile nominale de alimentare ale bobinajelor:

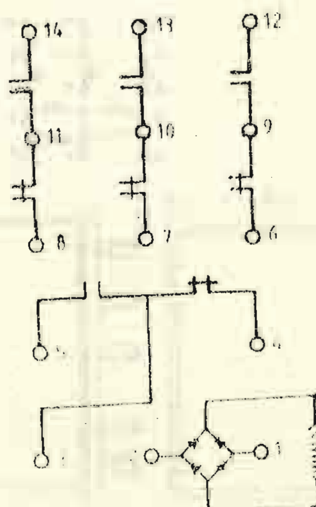
- 24, 48, 6o, loo, 22o V - 5o Hz.

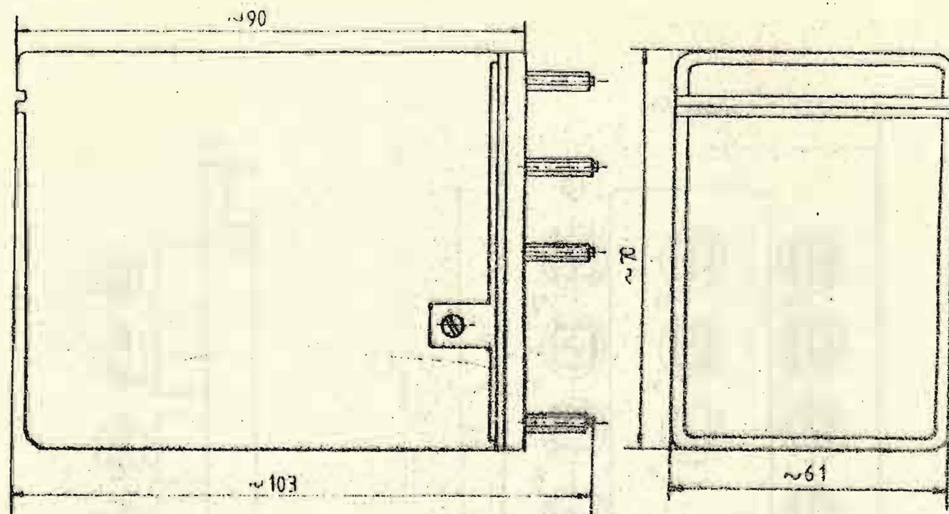
Caracteristicile funcţionale:

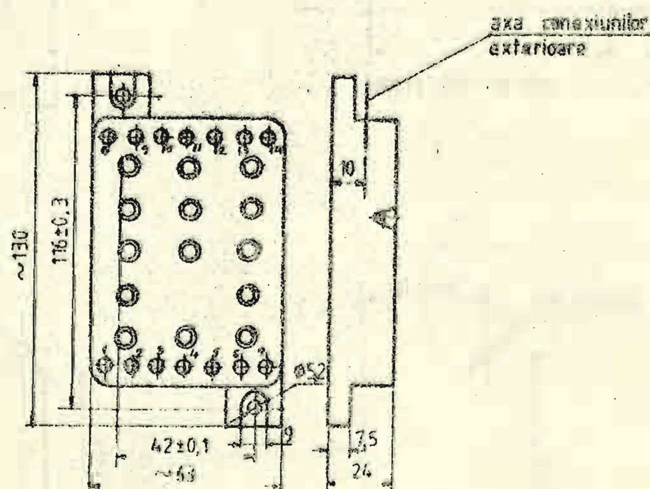
- tensiunea maximă de durată: 1,1 U_n;
- tensiunea minimă de acţionare: o,75 U_n la +4o°C, respectiv o,68 U_n la +25°C, în ambele cazuri cu bobina releului în stare rece;
- tensiunea de revenire la +25°C: minimum o,2 U_n;
- puterea maximă consumată la U_n: 6 VA.

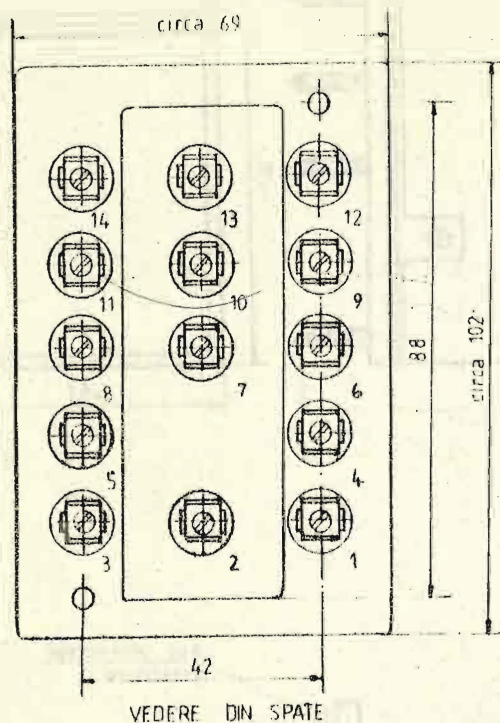
Contactele:

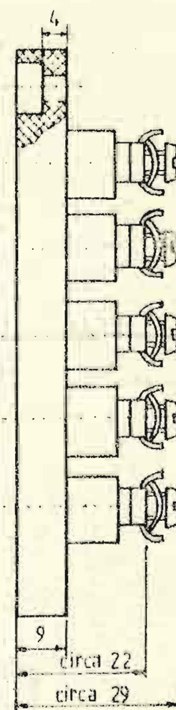
- curentul de durată: 5 A c.c. sau c.a.;
- curentul maxim de închidere: lo A c.c. sau c.a.;
- curentul de rupere: - o,2 A - 22o V c.c. $\frac{L}{R}$ = 2,5 m.s.
  - 1 A - 22o V c.a. cos Ø = o,5

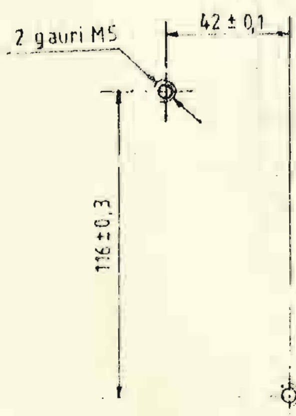


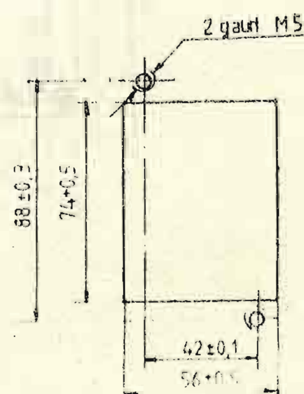

~90
~70
~103
~61


axa conexiunilor
exterioare
~130
116±0,3
10
ø5,2
42±0,1
~63
9
7,5
24


circa 69
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
88
circa 102
42
VEDERE DIN SPATE


4
9
circa 22
circa 29

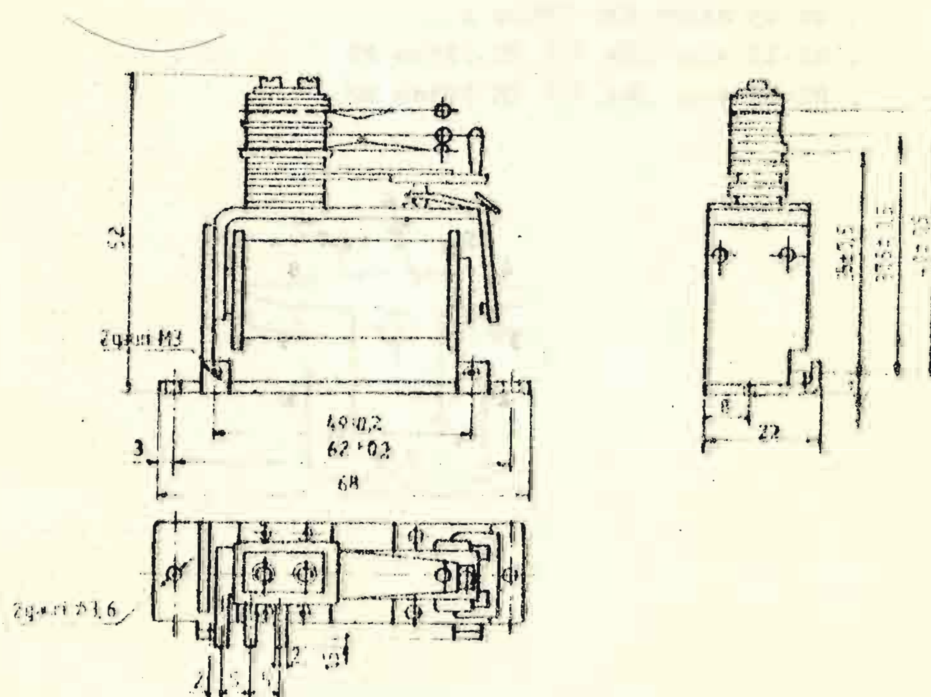

2 gauri M5
42 ± 0,1
116 ± 0,3


2 gauri M5
88 ± 0,3
74 + 0,5
42 ± 0,1

RELEU INTERMEDIAR DE c.c. TIP RI-12 RS 7206

Caracteristicile tehnice

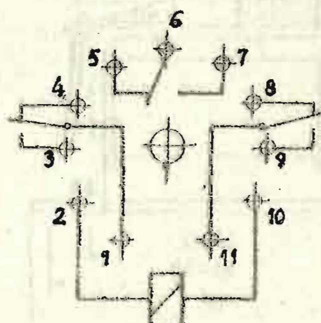
- tensiunea nominală 24 V c.c.
- limitele domeniului de acţionare la temperatura de + 20°C 17 -: 26,4 V c.c.

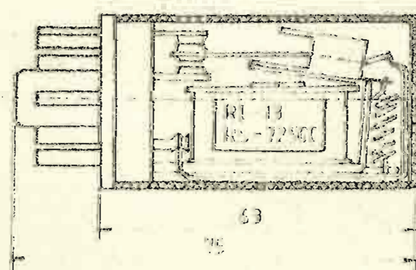


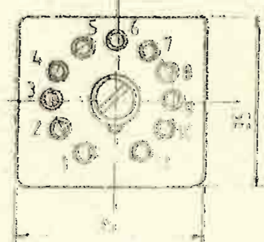
RELEU INTERMEDIAR TIP RI-13 RS 725oo

Caracteristicile tehnice

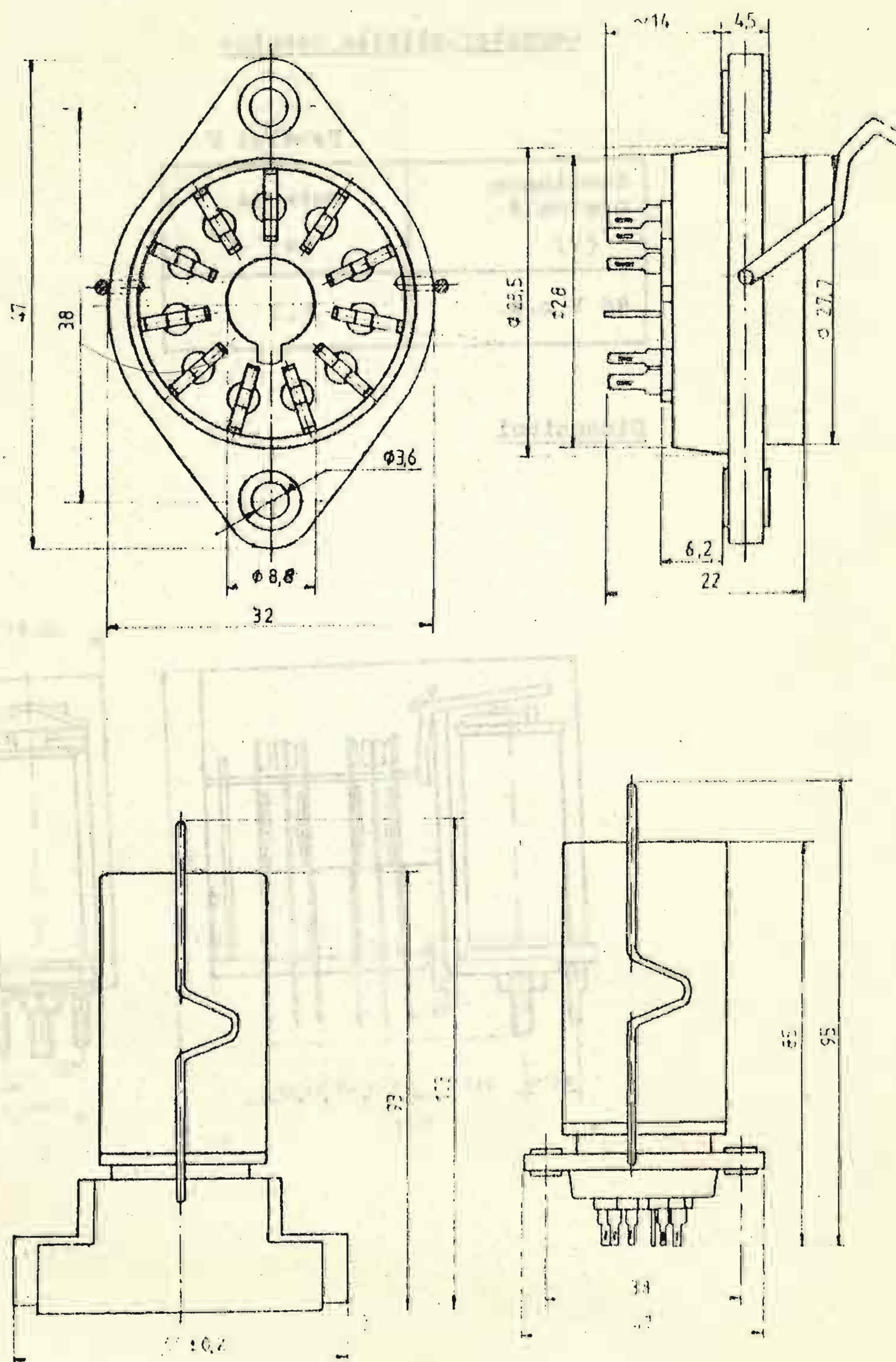
- tensiunile nominale: 24, 48, 11o, 22o V 5o Hz sau 6o Hz
  12, 24, 48, 6o, 9o, 11o şi 22o V c.c.
- codurile releelor RI-13:
  - RI-13 A - RS 725oo A pentru c.c. -5+4o°C
  - RI-13 AT - RS 725oo AT pentru c.c. -2o+6o°C
  - RI-13 B - RS 725oo B pentru c.a. -5+4o°C
  - RI-13 BT - RS 725oo BT pentru c.a. -2o+6o°C
  - RI-13 Naval NAV 725oo A
  - RI-13 c.c. THA III TH 725oo AT
  - RI-13 c.a. THA III TH 725oo BT







ANEXA 5
Fila lo



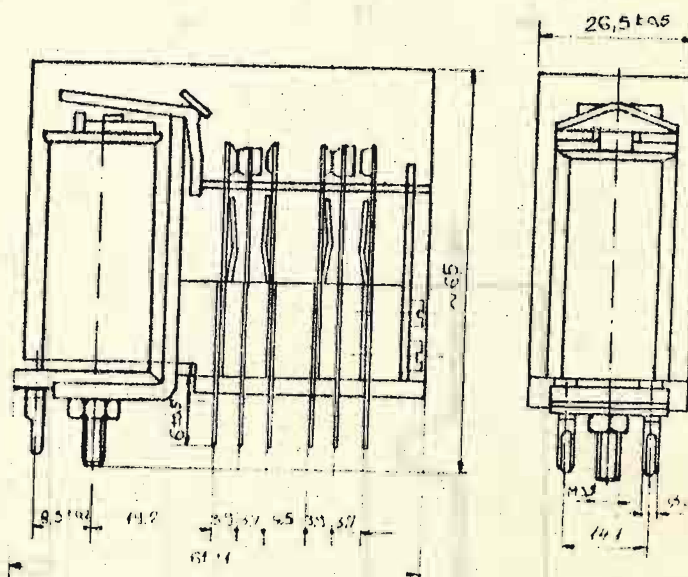
RELEU INTERMEDIAR RI-16 RS 72625

Caracteristicile tehnice

Tabelul 2

Tensiunea nominală (V)	Puterea (W)
48 V c.a.	4,5

Dimensiuni



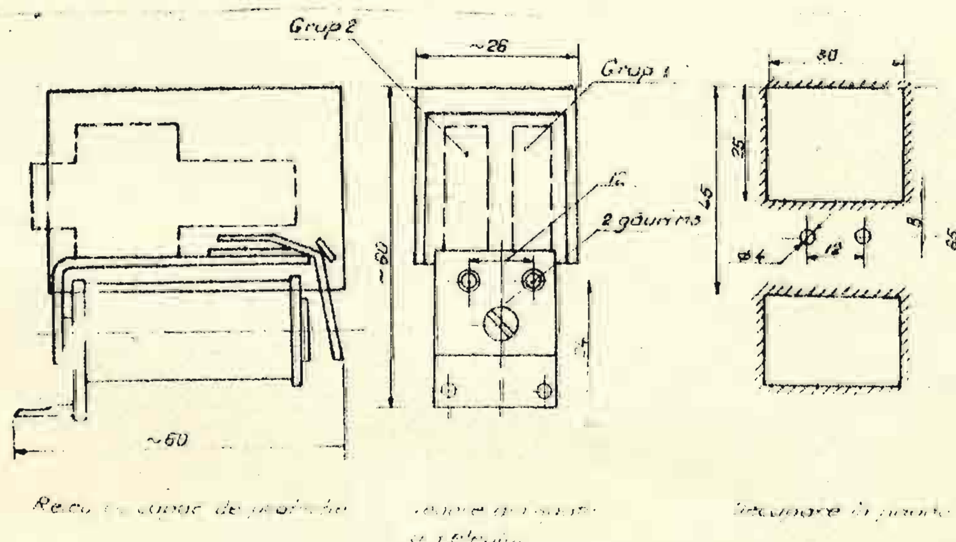
RELEU INTERMEDIAR TIP RI-17 RS 72778

Caracteristicile tehnice

- Tensiunile nominale de acţionare U_n: 12, 24, 48, 11o, 22o V c.c.
- Domeniul tensiunii de acţionare: o,85 ... 1,1 U_n, în limitele de temperatură de $-35^{o}C$ ... $+5o^{o}C$.
- Tensiunea de revenire: minimum 5 % din U_n.
- Puterea consumată la U_n şi temperatura ambiantă de $+25^{o}C$: maximum 4,5 W.
- Timpul de închidere al contactelor: maximum 3o m.s.

Tabelul 3

Nr. cod releu	U alimentare V c.c.	Combinaţia de contacte
RS 72778 A1	24	două contacte comutatoare
RS 72778 A2	48	
RS 72778 A3	11o	
RS 72778 A4	22o	
RS 72778 A5	12	
RS 72778 B1	24	patru contacte comutatoare
RS 72778 B2	48	
RS 72778 B3	11o	
RS 72778 B4	22o	
RS 72778 B5	12	
RS 72778 C1	12	patru contacte normal deschise



RELEU INTERMEDIAR RI-21 A, B
RS 73354 A; RS 73354 B

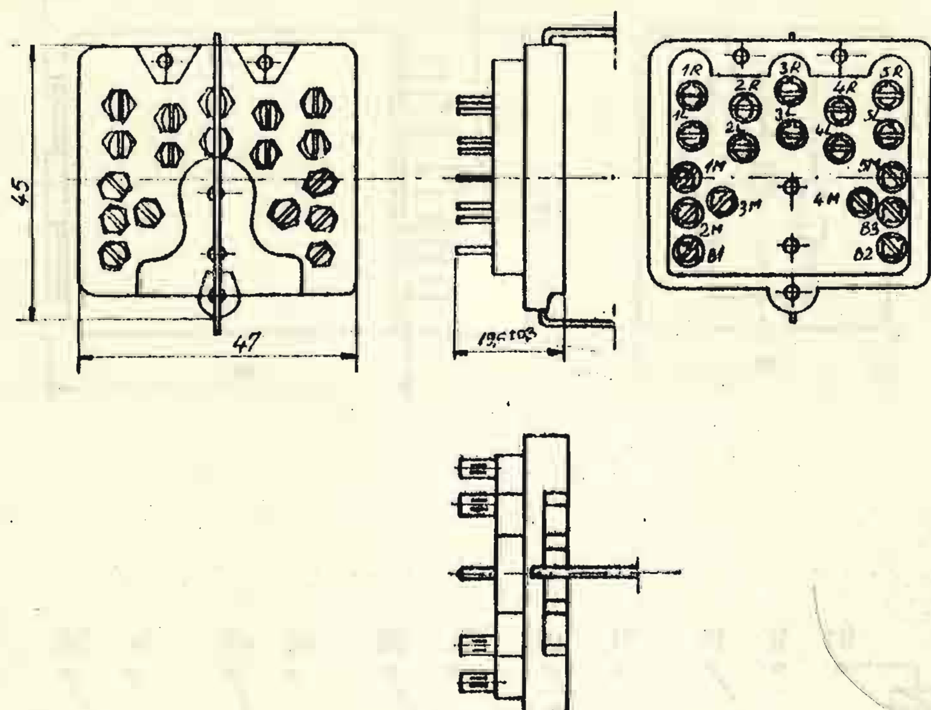
Caracteristicile tehnice

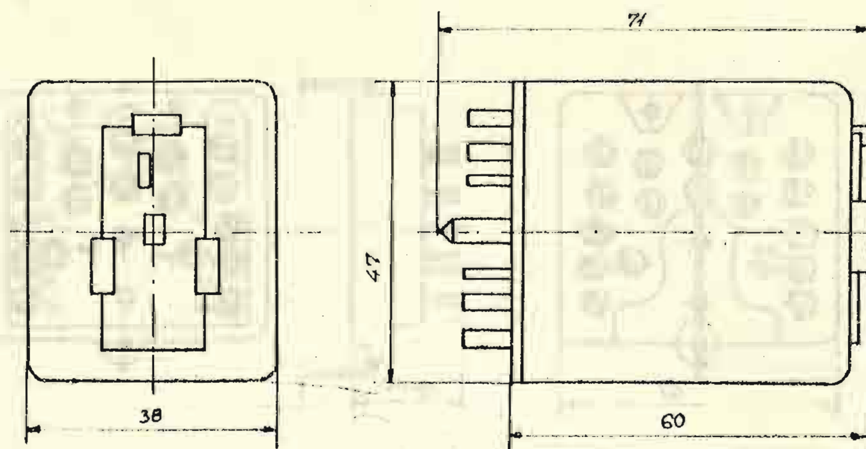
Tabelul 4

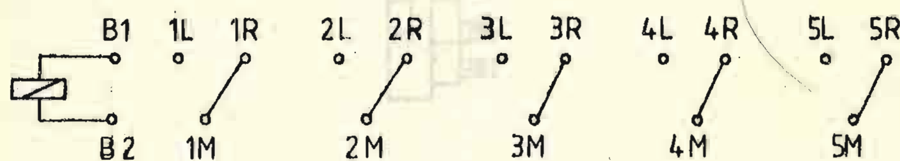
Tensiunea nominală (V)	Curentul nominal (A)	Puterea consumată (VA)
12; 24; 11o; 22o V c.c. 6o; 1oo; 11o; 22o V c.a.	o,6	3,5; 5; 18

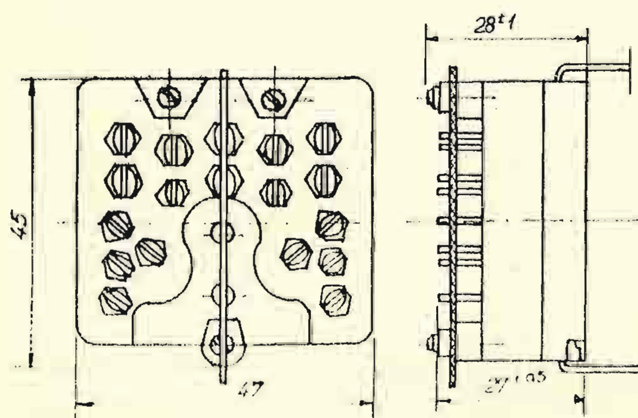
Combinaţii contacte : 5 contacte comutabile.

ANEXA 5
Fila 14

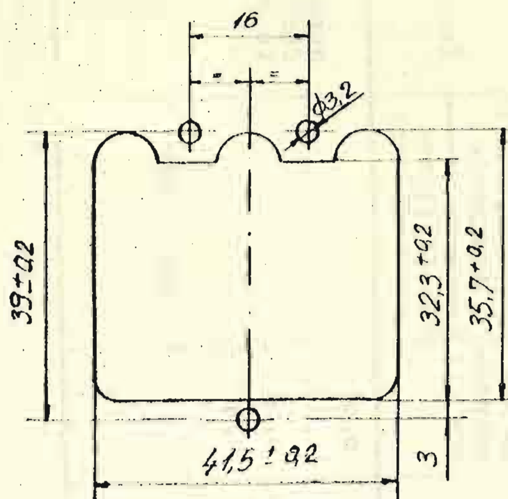


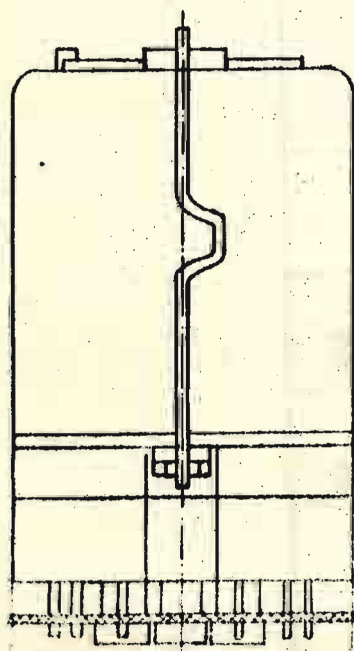

71
47
38
60

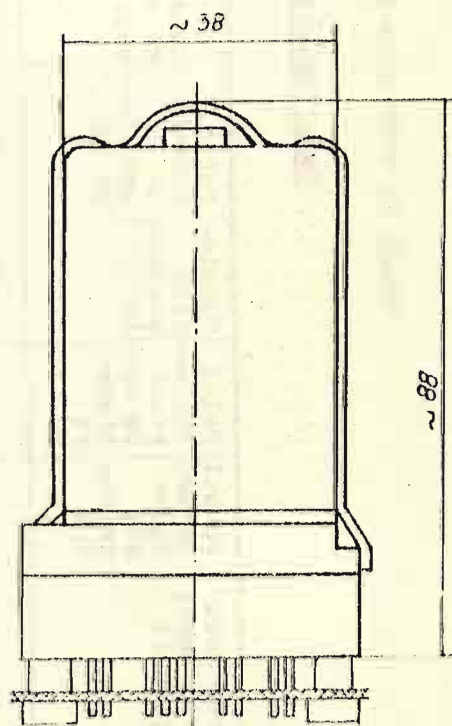

B1
1L
1R
2L
2R
3L
3R
4L
4R
5L
5R
B2
1M
2M
3M
4M
5M


45
47

ANEXA 5
Fila 16





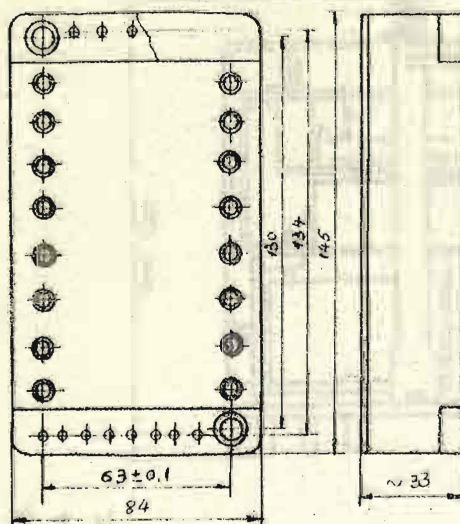


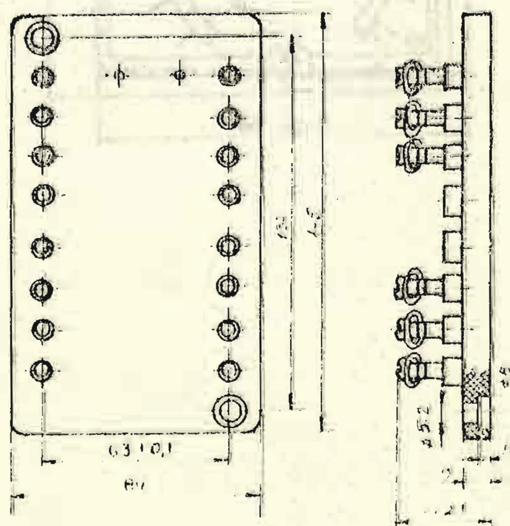
RELEE DE TIMP RTpa-5 CU CF 16 A, CS 16 A

Caracteristicile tehnice

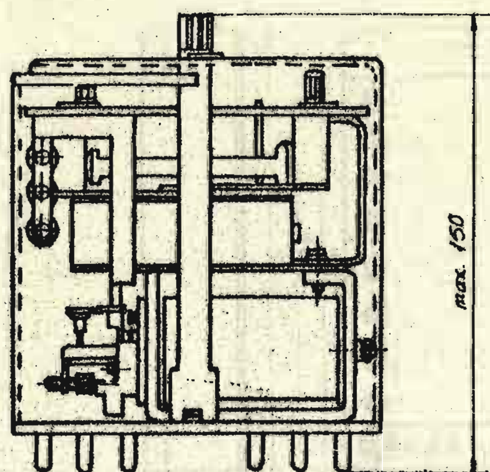
Tabelul 5

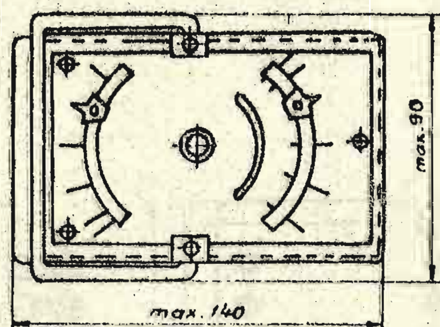
Tipul releului	Numărul codului variantei funcționale	Sensul temporizării releului	Felul curentului de acționare	Tensiunile nominale (V)	Puterea consumată la acționare (W)	Puterea consumată de regim (W)	Gamele de temporizare (s)	Eroarea maximă de împrăștiere (s)	Numărul și felul contactelor		
									Temporizarea la închidere		Instantanee
									Finale	Alunecătoare	
RTpa-5	RS 71806	la acționare	curent continuu	24 48 60 110 220	30 (fără rezistențe de limitare)	15 (cu rezistențe de limitare)	0,1...1,3 0,25...3,5 0,5...9 2.....20	0,06 0,12 0,25 0,8	1ND	1ND	10 numai varianta fără stabilitate termică

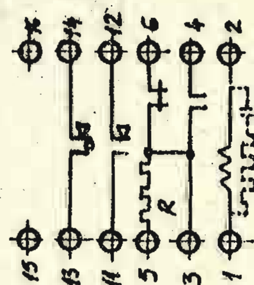

130
134
145
~33
63±0.1
84



ANEXA 5
Fila 19







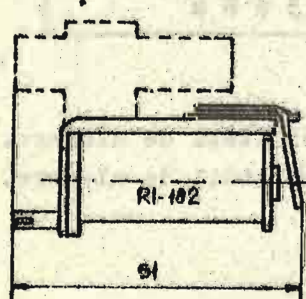
RELEU INTERMEDIAR RI-182 RS 73163

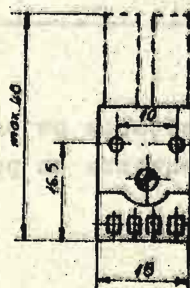
Caracteristicile tehnice

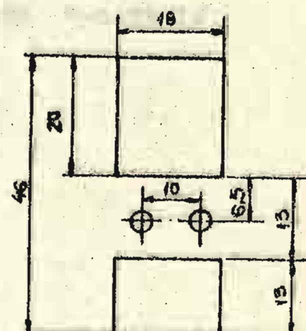
Tabelul 6

Tensiunea nominală (V)	Puterea (W)
24 V c.c.	1,2

Combinații de contacte:
- 1 contact jumelat ni;
- 2 contacte jumelate nd.







RELEU DE TIMP RTpa-7, RTpa-71, RTpr-7, RTpr-71;
RS 71868, RS 73168, RS 723oo, RS 73168
OS 16, CF 16, RS 71944 B, RS 71943 B

Caracteristicile tehnice

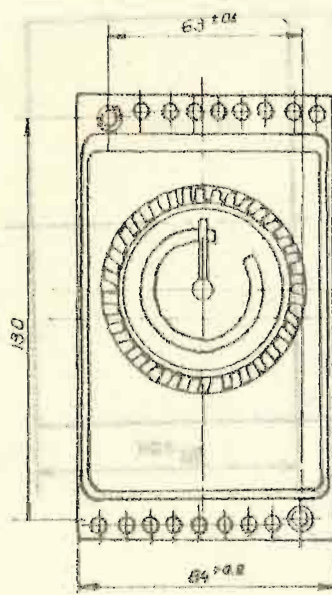
Tabelul 7

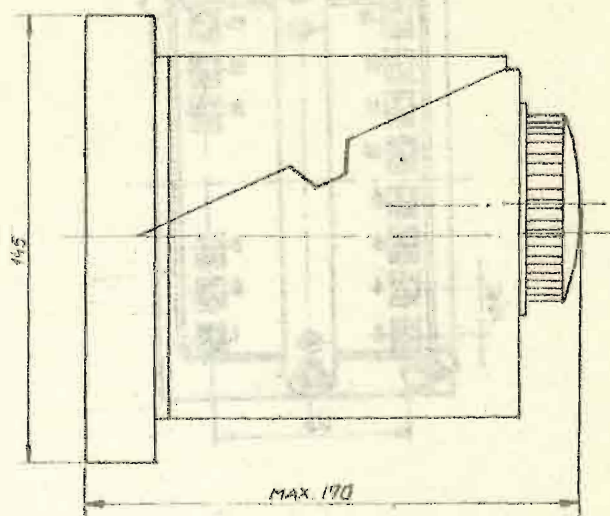
Tensiunea nominală (V)	Puterea nominală (VA)	Timpul
24, llo, 22o V c.a.	2o acţionare lo de durată	o,3 ÷ 6 s 3 ÷ 6o s o,3 ÷ 6 min 3 ÷ 6o min o,3 ÷ 6 h

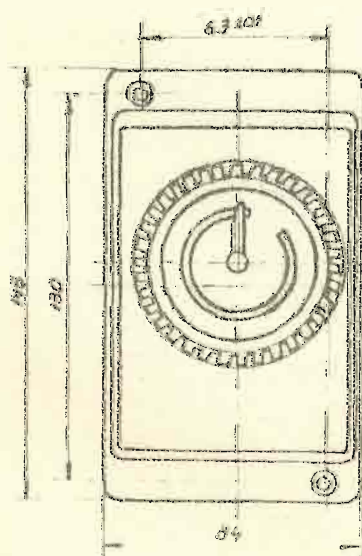
Combinaţii contacte:

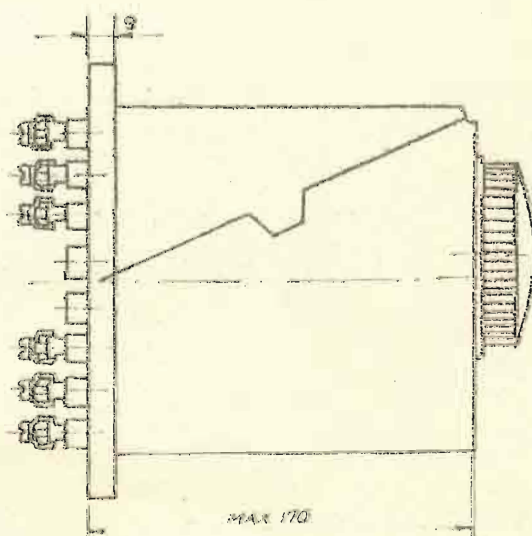
a) RTpa-7 RTpa-71 ; 4 contacte cu posibilităţi de alegere.

b) RTpr-7 RTpr-71 ; 3 contacte cu posibilităţi de alegere.

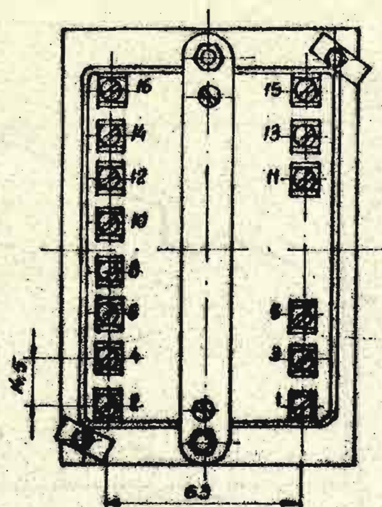

63 ±0.1
130
84 +0.8

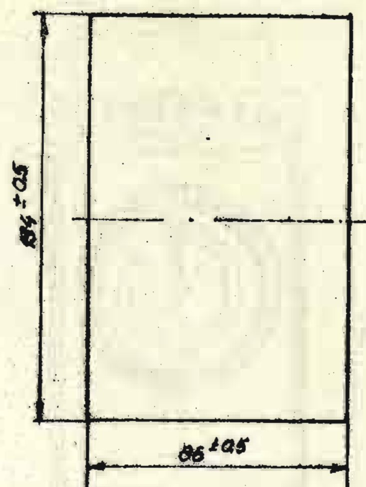

145
MAX. 170

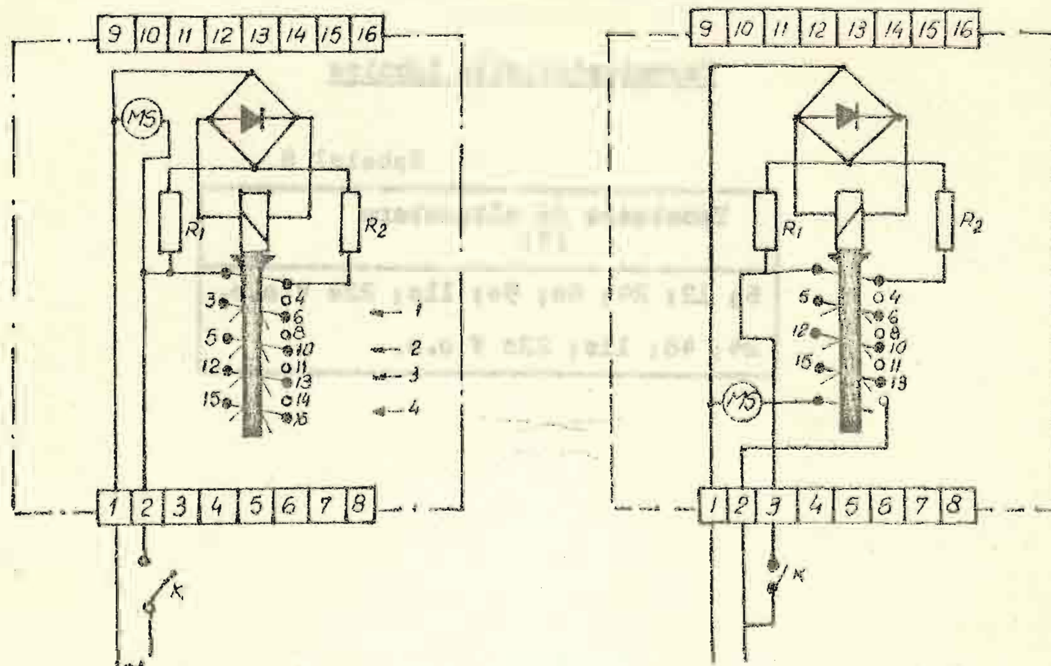

6.3 ±0.1
145
130
84

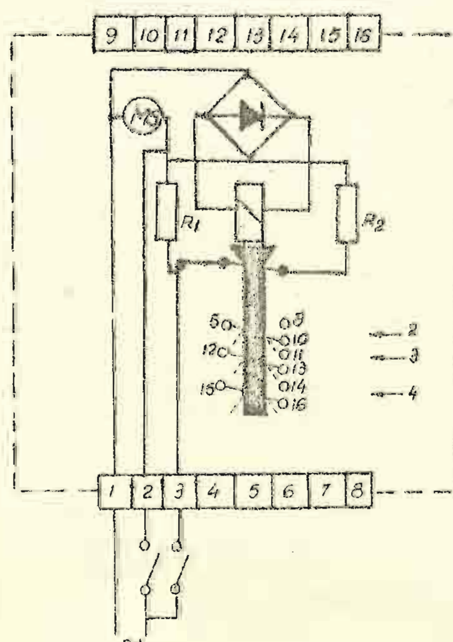

9
MAX 170

ANEXA 5
Fila 23






9
10
11
12
13
14
15
16
MS
R1
R2
1
2
3
4
5
6
7
8
K


9
10
11
12
13
14
15
16
MS
R1
R2
1
2
3
4
5
6
7
8

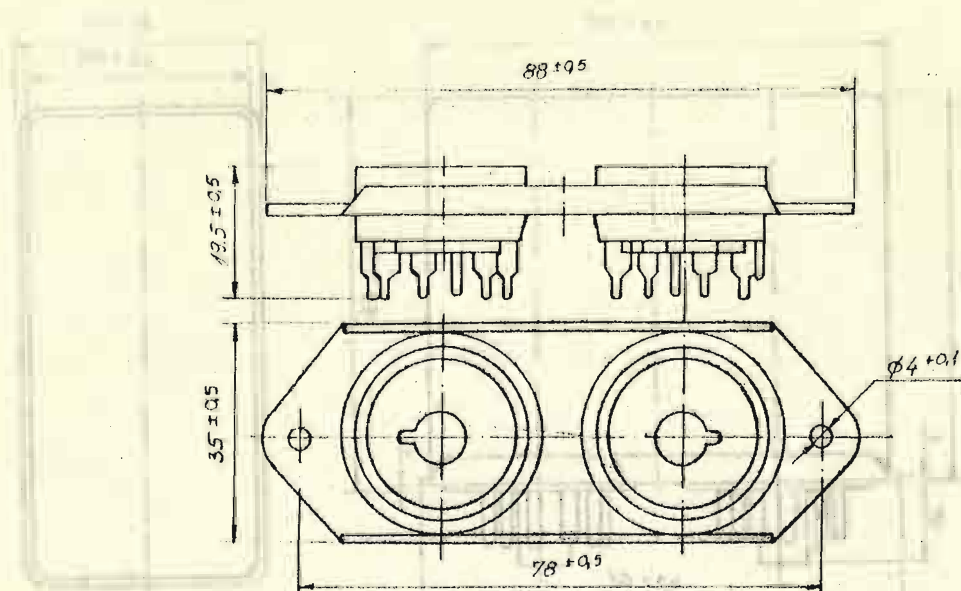
RELEU INTERMEDIAR RIB-1
RS 73372, RS 73427, CSC-1, RS 73428 CSI-2, RS 73429 CFS-1

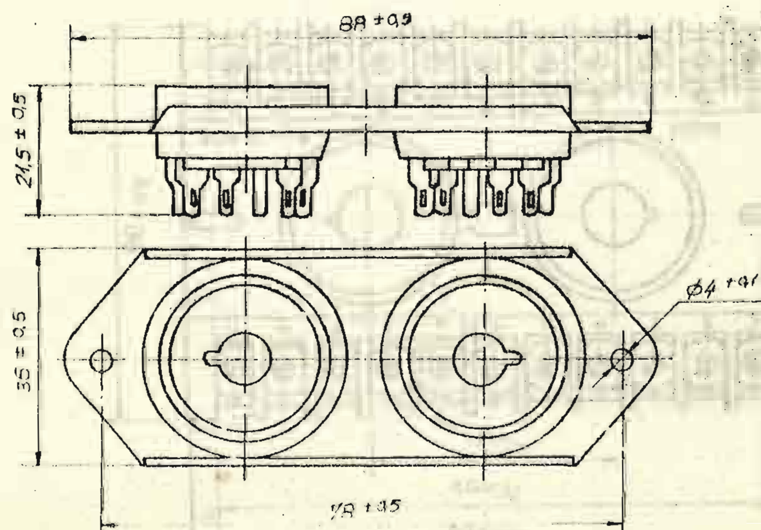
Caracteristicile tehnice

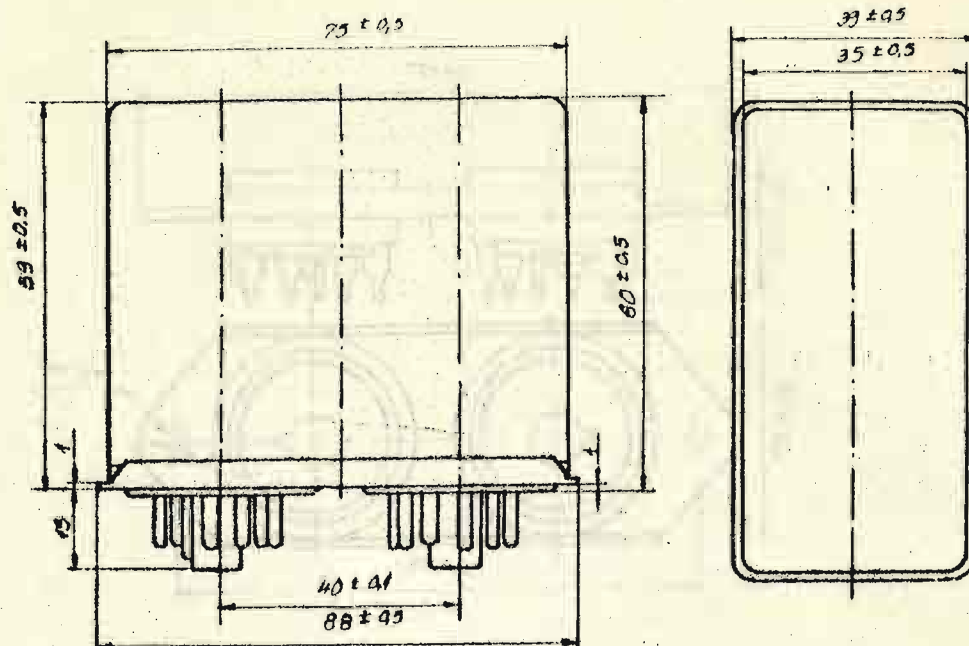
Tabelul 8

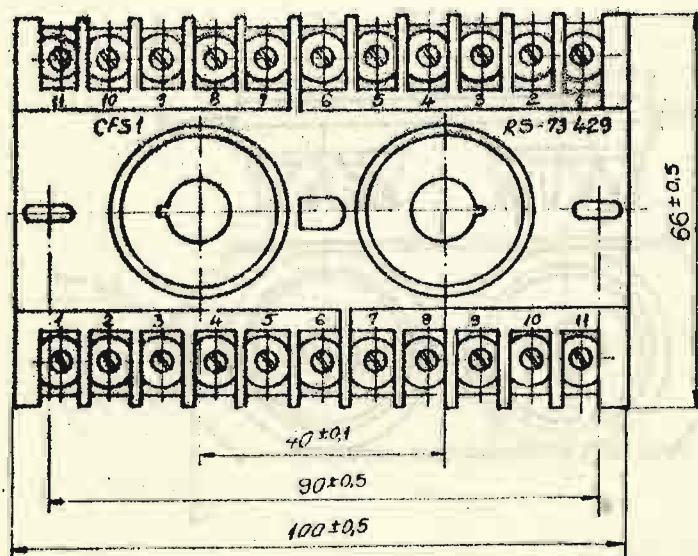
Tensiunea de alimentare (V)
6; 12; 24; 6o; 9o; 11o; 22o V c.c.
24; 48; 11o; 22o V c.a.

ANEXA 5
Fila 26





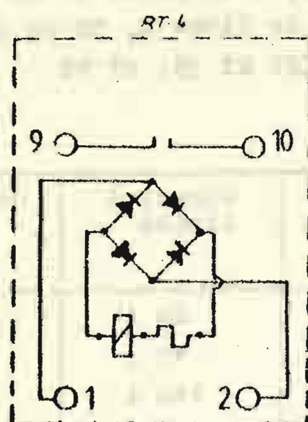

75 ± 0,5
39 ± 0,5
35 ± 0,5
59 ± 0,5
60 ± 0,5
1
1
15
40 ± 0,1
88 ± 0,5

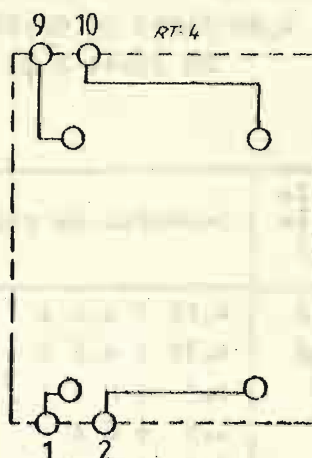

11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
CFS1
RS-73 429
66 ± 0,5
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
40 ± 0,1
90 ± 0,5
100 ± 0,5

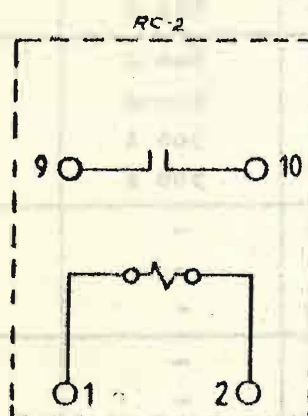
RELEE DE CURENT RC-2A, RS 719oo A, B, C, RELEU DE TENSIUNE RT-3, RS 719o1 A, B, C ŞI RELEU DE MINIMĂ TENSIUNE RT-4, RS 719o2 A, B, C CU CF-16 C, RS 71943 C, CF-16 D, RS 71943 D, CS-16 C, RS 71944 C, CS-16 D, RS 71944 D ŞI RELEE RT 3S, RT 4S

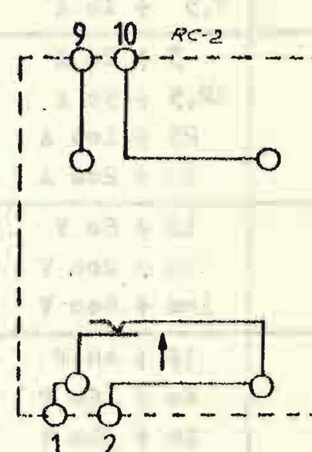
Tabelul 9

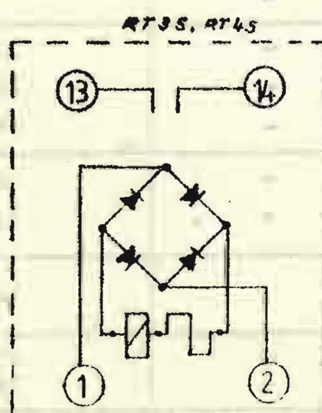
Denumirea tipului, codul	Valorile nominale I_n (U_n)	Domeniul de rulaj	Curentul limită	Curentul de tensiune maximă
Releu RC-2 RS 719oo TH 719oo	o,2 A o,6 A 2 A 6 A 1o A	o,o5 ÷ o,2 A o,15 ÷ o,6 A o,5 ÷ 2 A 1,5 ÷ 6 A 2,5 ÷ 1o A	2o A 45 A 1oo A 3oo A 45o A	1,5 I_n
	2o A 5o A 1oo A 2oo A	5 ÷ 2o A 12,5 ÷ 5o A 25 ÷ 1oo A 5o ÷ 2oo A	5oo A 5oooA 5oo A 5oo A	15 A
Releu RT-3 RS 719o1 TH 719o1	6o V 2oo V 4oo V	15 ÷ 6o V 5o ÷ 2oo V 1oo ÷ 4oo V	- - -	1,1 U_n
Releu RT-4 RS 719o2 TH 719o2	48 V 16o V 32o V	12 ÷ 48 V 4o ÷ 16o V 8o ÷ 32o V	- - -	1,35 U_n
Releu RT-35 RS 71627 TH 71627	3o V 6o V 12o V	15 ÷ 3o V 3o ÷ 6o V 6o ÷ 12o V	- - -	11o V 22o V 44o V
Releu RT-4S RS 71628 TH 71628	15 V 3o V	7,5 ÷ 15 V 15 ÷ 3o V	- -	6o V 11o V
Releu RC-2 NAV 719o1	5 A	3 ÷ 5 A		1o A; 5o Hz
Releu RT-4 NAV 719oo	18o V 32o V	126 ÷ 18o V 224 ÷ 32o V	- -	253 V; 5o Hz 44o V; 5o Hz

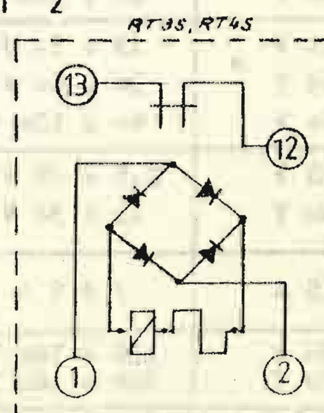

RT-4
9
10
1
2

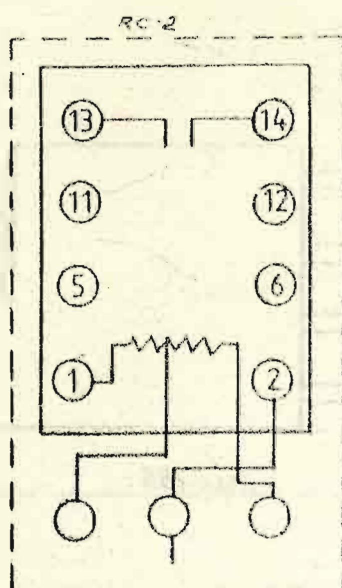

9
10
RT-4
1
2

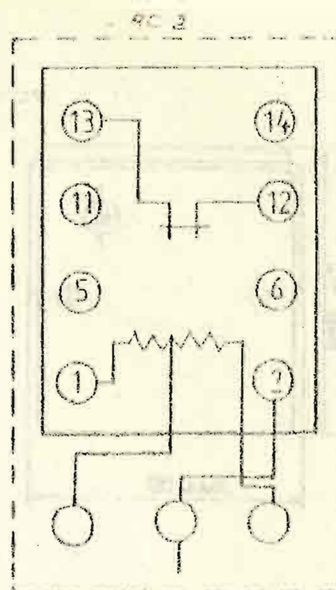

RC-2
9
10
1
2

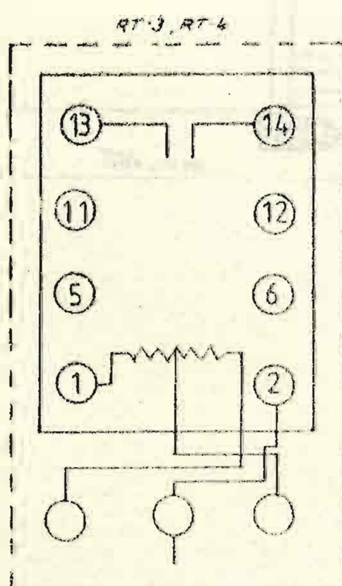

9
10
RC-2
1
2

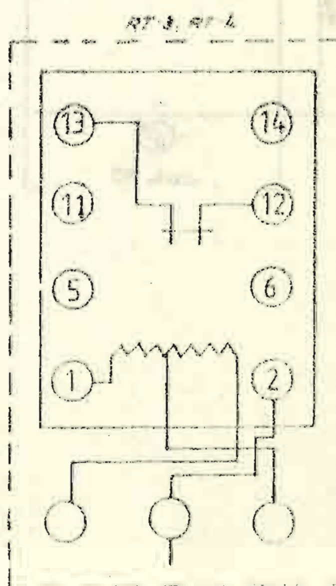

RT3S, RT4S
13
14
1
2


RT3S, RT4S
13
12
1
2

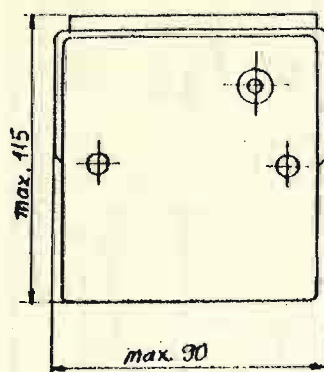

RC-2
13
14
11
12
5
6
1
2

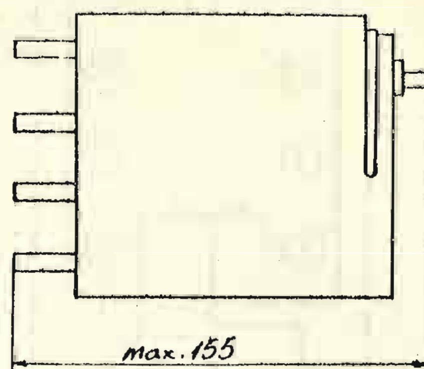

RC-3
13
14
11
12
5
6
1
2


RT-3, RT-4
13
14
11
12
5
6
1
2

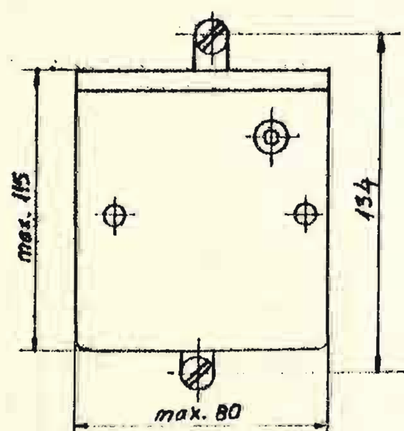

RT-3, RT-4
13
14
11
12
5
6
1
2

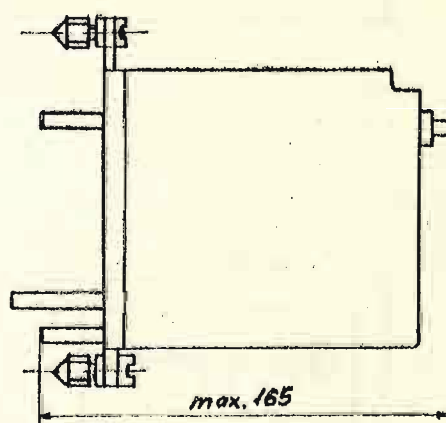
RC-2, RT-3, RT-4

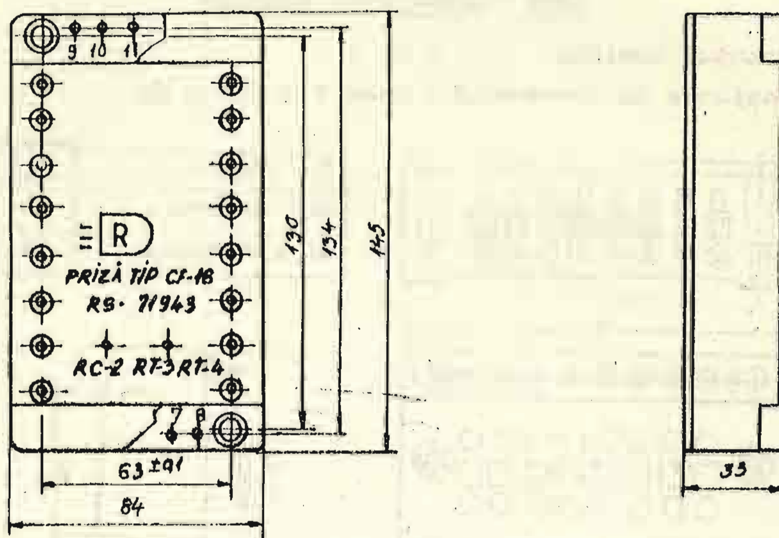


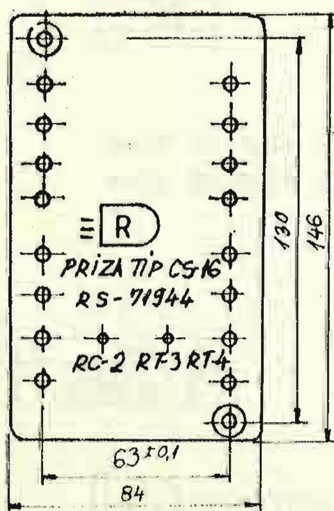


RC-2, RT-4






9 10 11
R
PRIZĂ TIP CS-16
RS-71943
RC-2 RT-3 RT-4
7 8
130
134
145
63 ±0,1
84
33


R
PRIZĂ TIP CS-16
RS-71944
RC-2 RT-3 RT-4
130
146
63 ±0,1
84

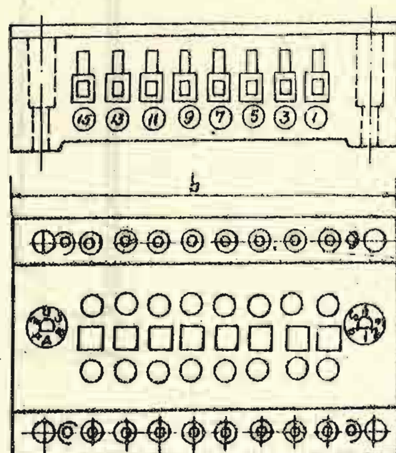
BLOC DE ÎNCERCARE TIP BI-5 ŞI BI-8 RS 72774
FIŞĂ DE ÎNCERCARE TIP FI-5 ŞI FI-8 RS 72775

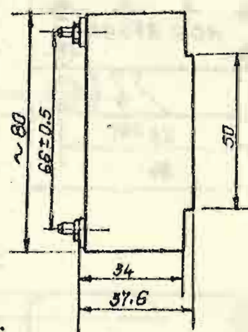
Caracteristicile tehnice

- Curentul nominal : 1o A
- Tensiunea de încercare : 2ooo V c.a./5o Hz

Tabelul 10

Tipul blocului	b (mm)
BI-5-RS-72774 A	95
BI-8-RS-72774 B	128



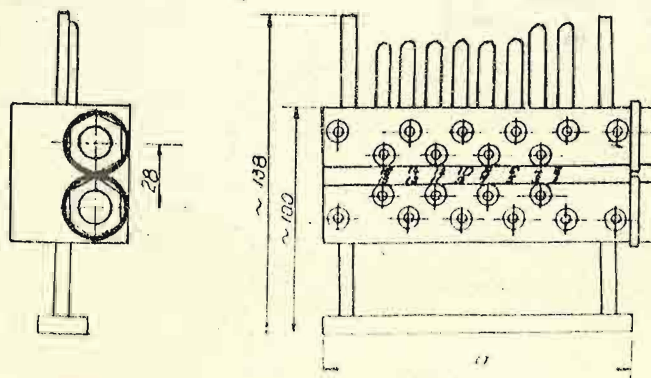


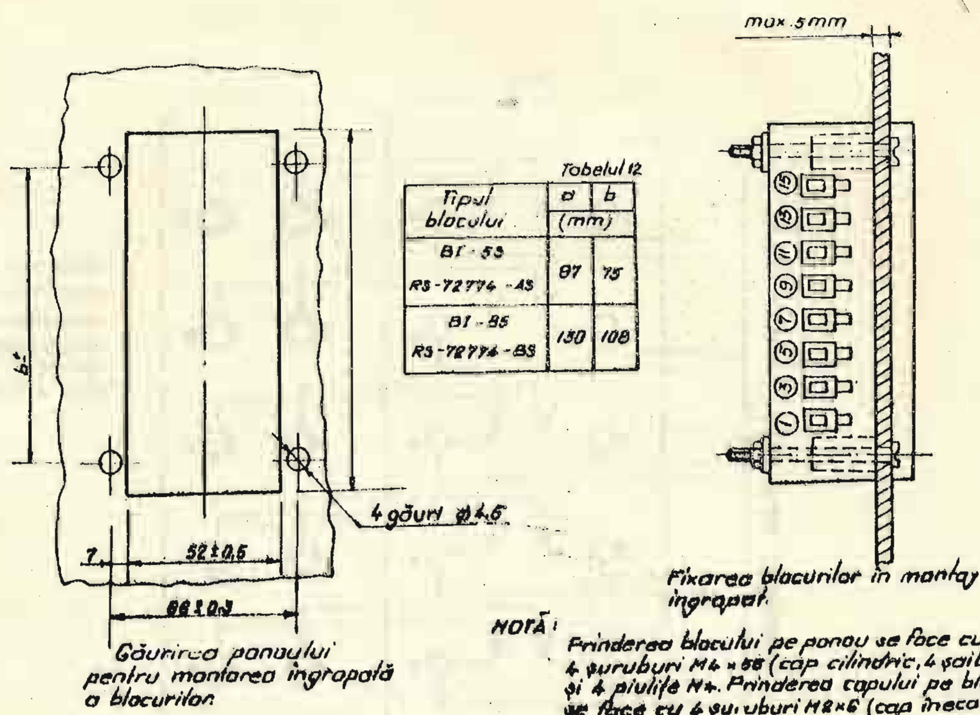
Bloc de încercare tip BI-5 şi BI-8 formă constructivă şi dimensiuni de gabarit.

BLOC DE ÎNCERCARE TIP BI-5 ŞI BI-8 RS 72774
FIŞĂ DE ÎNCERCARE TIP FI-5 ŞI FI-8 RS 72775

Tabelul 11

Tipul fisei	a (mm)
FI-5-RS-72775 A	95
FI-8-RS-72775 B	128





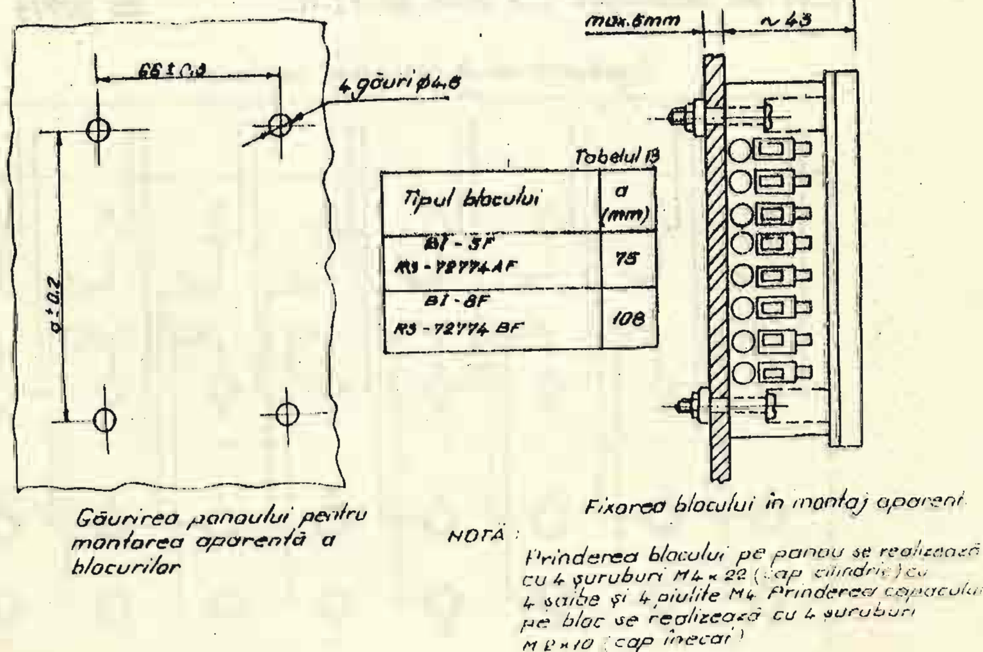
Tipul blocului	a	b
	(mm)	
BI - 5S RS-72774-AS	87	75
BI - 8S RS-72774-BS	130	108

Găurirea panoului pentru montarea îngropată a blocurilor

Fixarea blocurilor în montaj îngropat.

NOTĂ: Prinderea blocului pe panou se face cu 4 șuruburi M4 × 58 (cap cilindric, 4 șaibe și 4 piulițe M4. Prinderea capului pe bloc, se face cu 4 șuruburi M2×6 (cap înecat).

BLOC DE ÎNCERCARE TIP BI-5 ȘI BI-8 — RS 72774
FIȘĂ DE ÎNCERCARE TIP FI-5 ȘI FI-8 — RS 72775



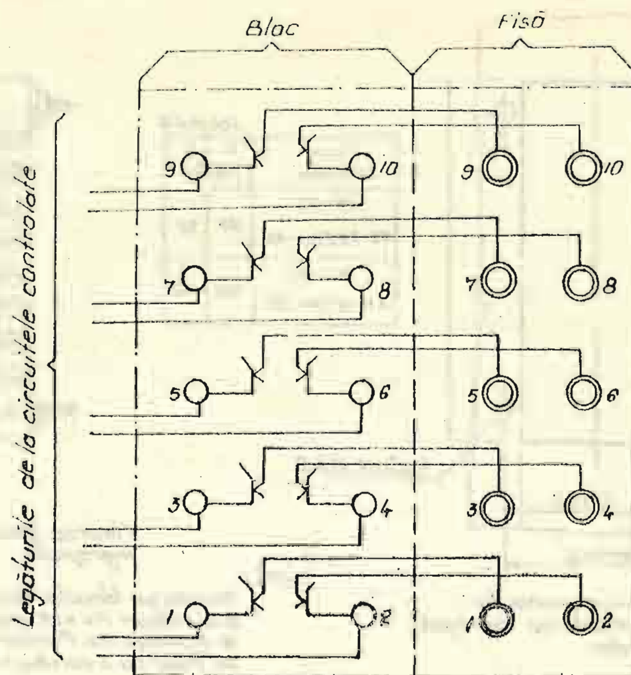
Tipul blocului	a (mm)
BI - 5F RS - 72774AF	75
BI - 8F RS - 72774 BF	108

Găurirea panoului pentru montarea aparentă a blocurilor

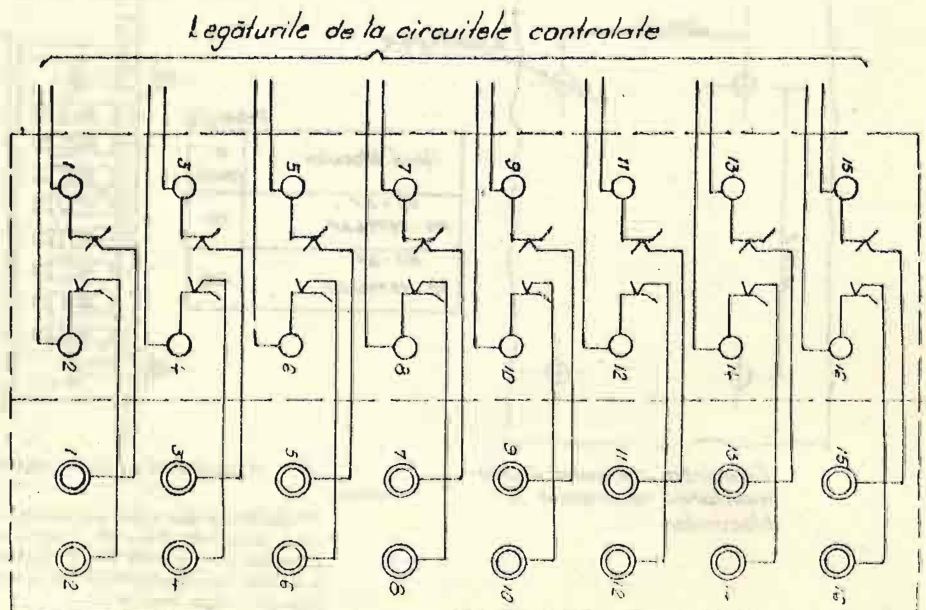
Fixarea blocului în montaj aparent

NOTĂ: Prinderea blocului pe panou se realizează cu 4 șuruburi M4 × 22 (cap cilindric) cu 4 șaibe și 4 piulițe M4. Prinderea capacului pe bloc se realizează cu 4 șuruburi M2×10 (cap înecat)

BLOC DE ÎNCERCARE TIP BI-5 ȘI BI-8 — RS 72774
FIȘĂ DE ÎNCERCARE TIP FI-5 ȘI FI-8 — RS 72775



BLOC DE ÎNCERCARE TIP BI-5 ȘI BI-8 — RS 72774
FIȘĂ DE ÎNCERCARE TIP FI-5 ȘI FI-8 — RS 72775



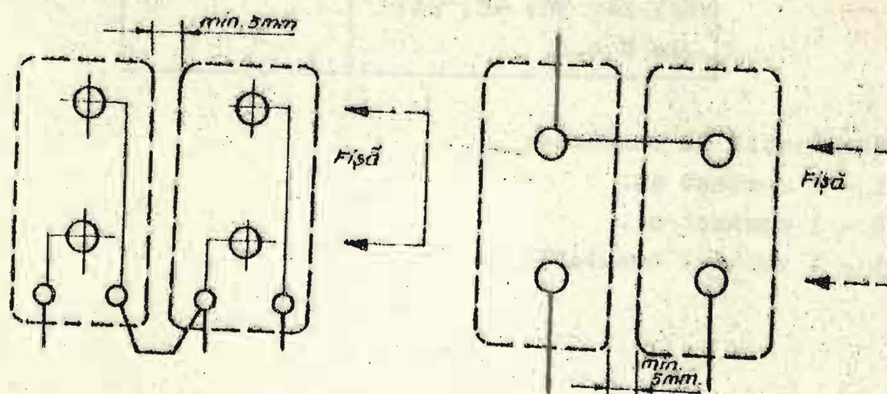
Schemă de conexiuni a blocului de încercare tip BI-8 cu fișa introdusă

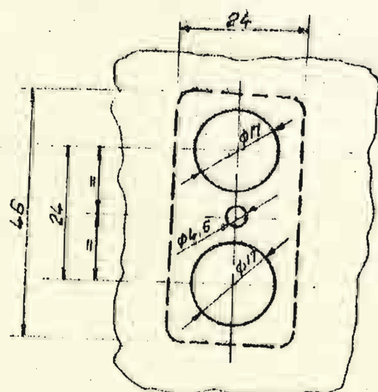
BLOC DE ÎNCERCARE TIP BI-5 ȘI BI-8 — RS 72774
FIȘĂ DE ÎNCERCARE TIP BI-5 ȘI FI-8 — RS 72775

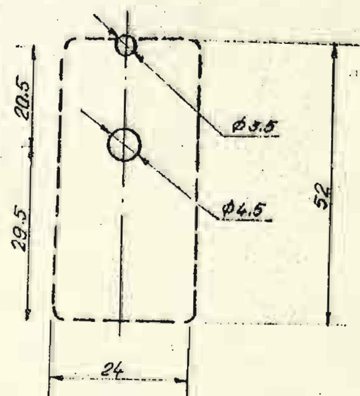
DISPOZITIV DE COMUTARE ŞI DECONECTARE TIP DCD   RS 72588

Caracteristicile tehnice

- Tensiunea maximă de serviciu : 5oo V c.c. sau c.a.
- Curentul maxim permanent : lo A
- Curentul limită termic : 3o A, timp de 1 s.







RELEU INTERMEDIAR RI-8
RS 71774, RS 72oo9, RS 71689

Caracteristicile tehnice

Tabelul 14

Tensiunea nominală (V)	Puterea (W)
12; 24; 36; 48; 6o; 11o V c.c.	3

Combinaţii de contacte:

1 - 1 contact nd.

2 - 1 contact ni.

3 - 1 contact comutabil.

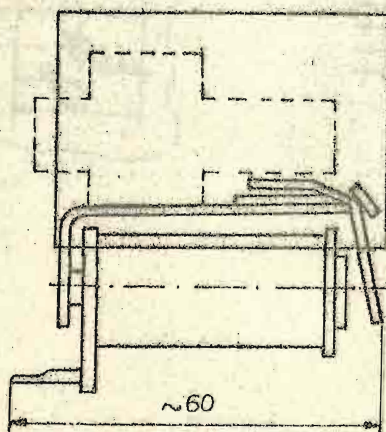
RELEU INTERMEDIAR RI-9
RS 71775, RS 72o46

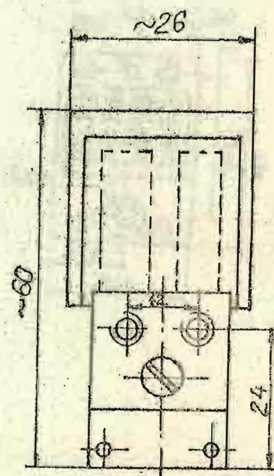
Caracteristicile tehnice

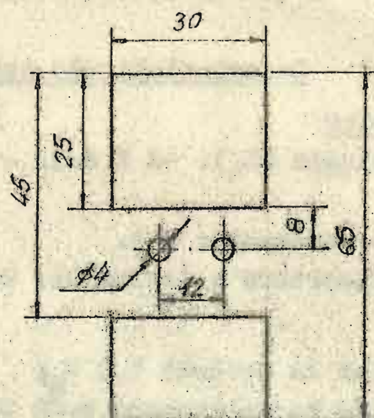
Tabelul 5

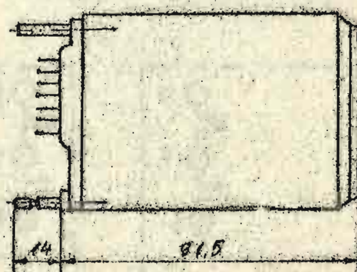
Tensiunea nominală (V)	Puterea maximă (W)
12; 24; 36; 6o; 11o; 17o; 22o V c.c. 12; 24; 42; 6o; 11o; 22o V c.a.	4,5

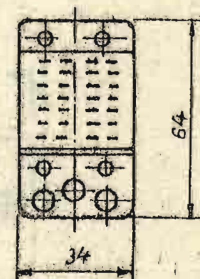
Combinaţii de contacte:
C_1 - un singur set contacte.
C_2 - două grupe de contacte.



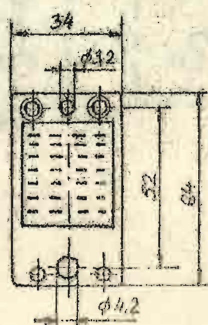


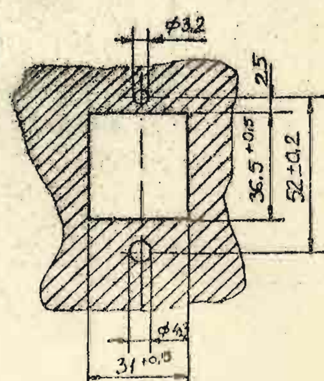

30
25
45
8
65
φ4
12


14
81,5


64
34


22
6,5


34
φ3,2
52
64
φ4,2


φ3,2
25
36.5 +0,5
52 ±0,2
φ4,3
31 +0,5

RELEU INTERMEDIAR TIP RI-15 RS 72630

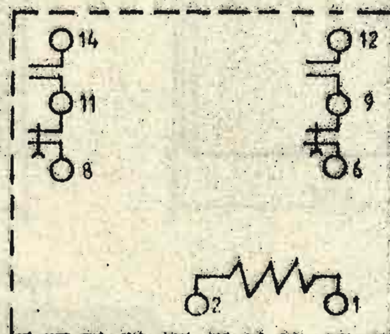
Caracteristicile tehnice

Bobinajele releelor

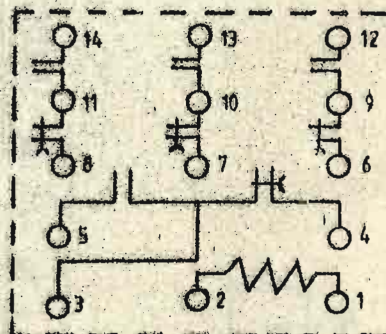
- Tensiunile nominale (U_n): 48 V c.c. - Variantele pentru U_n: 24, 110 şi 220 V c.c. în asimilare.
- Puterea maximă consumată: 8 W.
- Tensiunea de încercare a izolaţiei: 2000 V, 50 Hz.

Funcţionarea

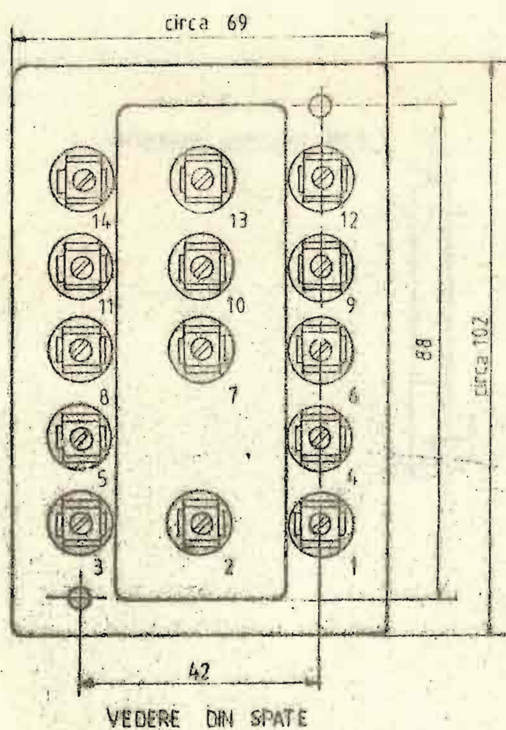
- tensiunea maximă de durată: 1,1 U_n;
- tensiunea minimă de acţionare: 0,68 U_n la +20°C;
- timpul de închidere al contactelor normal deschise (la U_n): maximum 120 m.s.;
- timpul de închidere al contactelor normal închise, la revenirea releului în stare de repaus (la U_n):
  - varianta cu patru contacte: 0,5 ± 0,15 s;
  - varianta cu două contacte: 1 ± 0,25 s.

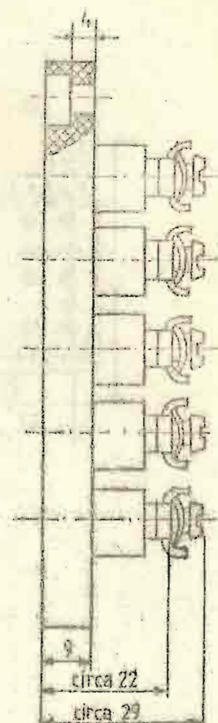


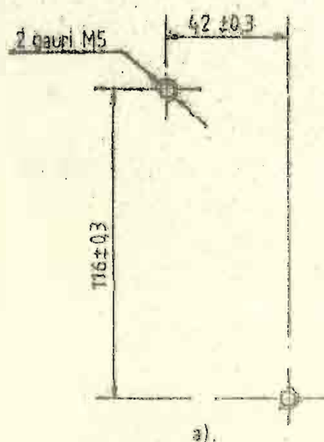
a).Releu cu 2 contacte



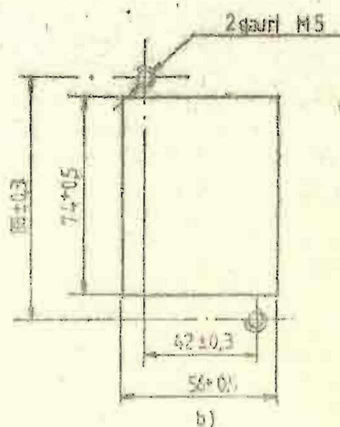
b).Releu cu 4 contacte


circa 69
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
88
circa 102
42
VEDERE DIN SPATE

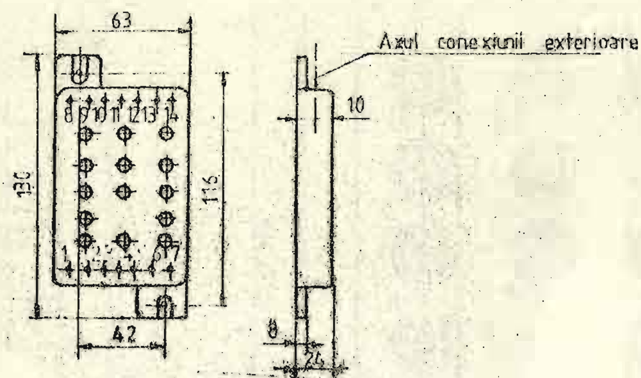

4
9
circa 22
circa 29


2 gauri M5
42 ±0,3
116±0,3

a).


2 gauri M5
42 ±0,3

b)


63
Axul conexiunii exterioare
8 9 10 11 12 13 14
10
130
115
1
7
42
8
24

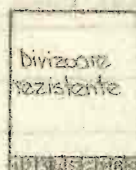
ANEXA 5
Fila 44

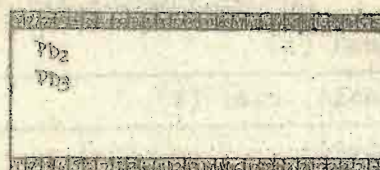
RELEE DE DISTANȚĂ PD_2 (PD_3)

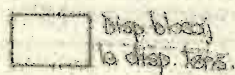
Tabelul 16

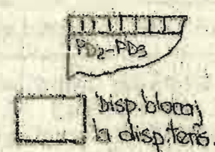
Datele tehnice ale releului PD-2 (PD-3)

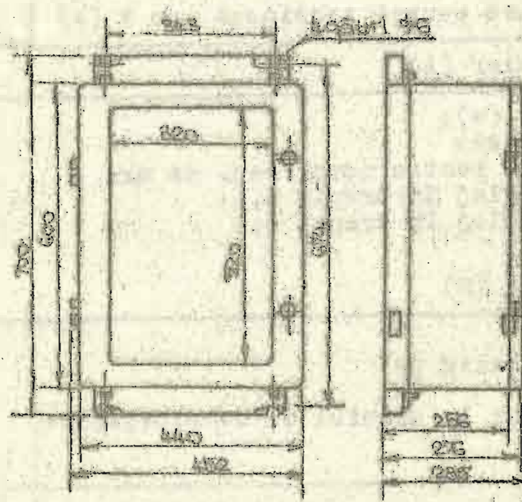
Curentul nominal (A)	5
Tensiunea nominală, c.a. (V)	100
Curentul admisibil; - de durată (A); - de stabilitate termică, la t=15 (A)	 2 I_n 50 I_n
Tensiunea de durată (V)	1,2 U_n
Tensiunea operativă, c.c. (V)	24; 48; 110; 220
Domeniul admis de variație al tensiunii operative (%)	-25 ... +20
Releul de minimă impedanță (PR, PS, PT): - domeniul de reglaj al razei (Ω/fază) - coeficientul de revenire - panta diametrului care trece prin originea axelor - raportul rază/excentricitate pentru 90° 75° 60° - precizia măsurării la I_n - curentul minim de acționare pentru tensiunea u=0 V (A)	 3 ... 8 0,9 " 60°; 75°; 90° 0; 0,5; 0,7±10 % 0; 0,55; 0,77±10 % 0; 0,6; 0,84±10 % ±10 % 0,5 I_n
Domeniu reglaj releu homopolar (A)	2,5-6
Măsura impedanței de defect (z): - domeniul de reglaj (Ω/fază) - excentricitatea reglajului pentru comp. rez. de arc - factorul de pămînt: a) reglaj în trepte 0,1 b) reglaj în trepte 0,2 - precizia măsurării la 2 I_n - curentul minim de acționare (A)	 0,1-10 70°; 75°; 80° 0,5-1 1-2 ±10 % 0,7 I_n
Măsura direcției (DF, DS): - unghiul de sensibilitate maxim DF DS - sensibilitatea la 1,5 I_n și la unghiul de sensibilitate maxim (V)	 45° capacitiv 135° inductiv 0,15
Timpul de acționare: - treapta I la u=0V și I=4 I_n (ms) a) caract. necompundată b) caract. compundată	 60 70
- treapta I la 4 I_n și 0,9 reglat (ms) - treapta II'(s) - treapta III (II') (s) - treapta IV (III') (s)	80 - 110 ≤ 1,3 ≤ 3,5 ≤ 9
Consumul releului; - în circuit de curent la I = I_n (VA/fază) - în circuit de tensiune la u=U_n (VA): - a) în repaus - b) în funcțiune - în circuitele de curent operativ 220 V, W: - a) în repaus - b) în funcțiune	 2 5 40 45 125
Masa (kg)	35

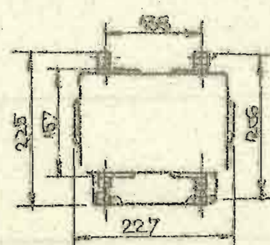

Divizoare
rezistente


PD2
PD3


Disp. blocaj
la disp. tens.


PD2-PD3
Disp. blocaj
la disp. tens.


320
700
600
440
256
276


225
157
227


123

RELEU DIFERENŢIAL RDL + TI - RDL + RRM

Tabelul 17

Caracteristicile tehnice ale releului RDL

Curentul nominal (A)	5
Curentul nominal secundar (mA)	52±1o %
Domeniul de reglaj (A)	(o,65-1,5) I_n
Tensiunea operativă (V)	24; 48; 11o; 22o
Limitele de variaţie a tensiunii operative	-25 % ... +2o %
Curentul maxim de durată (A)	2 I_n
Curentul maxim de şoc,la t=1S (A)	5o I_n
Timpul de acţionare la 3 I_n (ms)	⩽ 8o
Consumul releului: a) în circuitul c.a. (VA/fază) b) în circuitul c.c.: - în stare de repaus (mA) - în stare de acţionare (mA)	 1 ⩽ 5o ⩽ 1oo
Tensiunea de încercare 5o Hz, 1 min	2ooo
Masa (kg)	1o

Tabelul 18

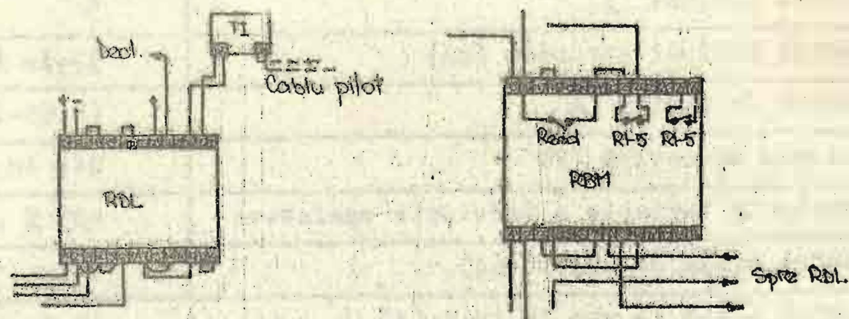
Datele tehnice ale trafo de izolare TI-RDL

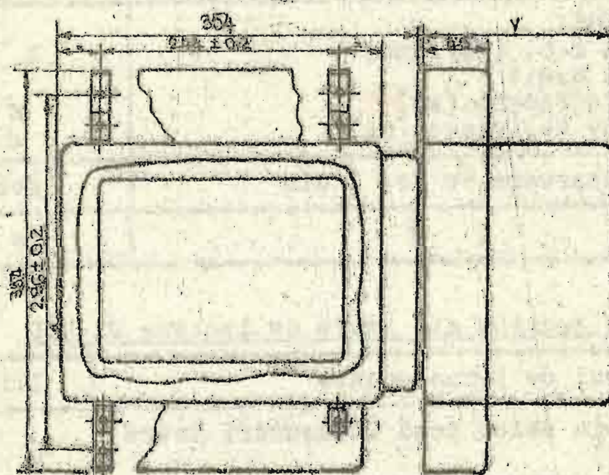
Raportul de transformare	1:1
Izolaţia celor două înfăşurări între ele (V)	8
Curentul nominal (mA)	5o
Masa (kg)	5

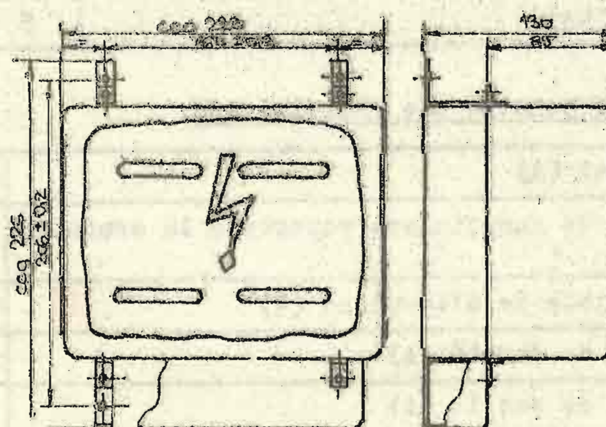
Tabelul 19

Datele tehnice ale releului RBM

Curentul nominal (A)	5
Caracteristica de funcţionare raportată la armonica fundamentală	(5 - 5o) %
Tensiunea continuă de alimentare (V)	24;48;11o;22o
Curentul maxim de durată (A)	2 I_n
Curentul maxim de şoc, 1s (A)	5o I_n
Curentul releului: a) în circuit c.a. (VA/fază) b) în circuit c.c. (mA)	 1 1oo
Timpul de acţionare la 3 I_n (ms)	< 5o
Masa (kg)	12


T1
Cablu pilot
RDL
RBM
Spre RDL.


354
Y


cca 225

RELEU DIRECŢIONAL RDC-3

Caracteristicile tehnice

Curentul nominal: I_n = 5 A.

Tensiunea nominală: U_n = 1oo V.

Unghiul de sensibilitate maximă (comutabil): 3o°; 45°; 11o° capacitiv.

Tensiunea de alimentare (comutabil): 24, 48, 11o, 22o V c.c.

Sensibilitatea maximă la tensiune (tensiunea minimă necesară pentru acţionare) la unghiul de sensibilitate maximă şi I_n: o,2 V.

Timpul maxim de acţionare la I_n şi 1,5 % din U_n: 5o ms.

Curentul admisibil de durată: 1,5 I_n.

Curentul maxim admisibil: 2o I_n, timp de 1 s.

Tensiunea admisibilă de durată: 1,2 U_n.

Consumul maxim:

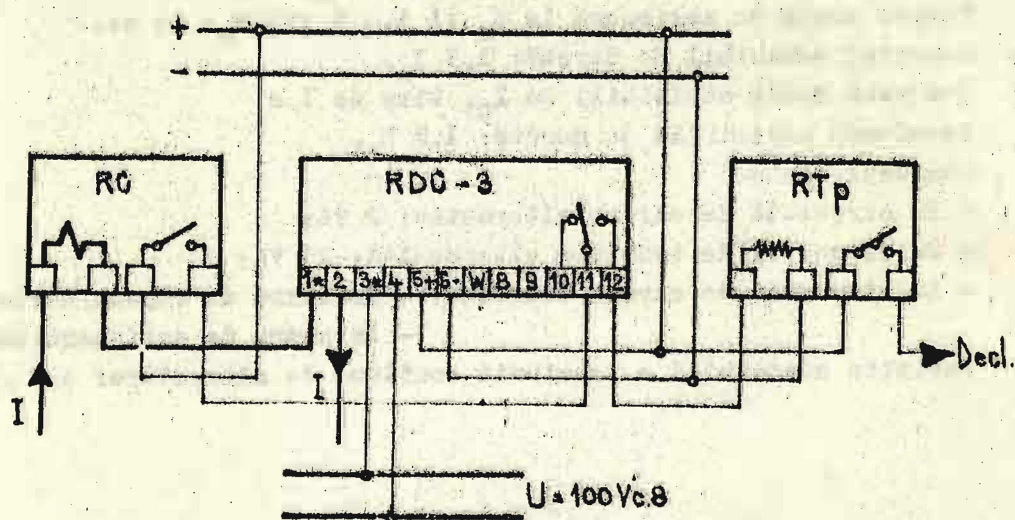
- în circuitul de curent alternativ: 2 VA;
- în circuitul de tensiune alternativă: 15 VA;
- în circuitul de curent continuu: - în stare de repaus: maximum 4o mA.
  - în stare de acţionare: maximum 6o mA.

Variaţia admisibilă a tensiunii continue de alimentare: o,7 ...1,1 U_n.

RDC-3

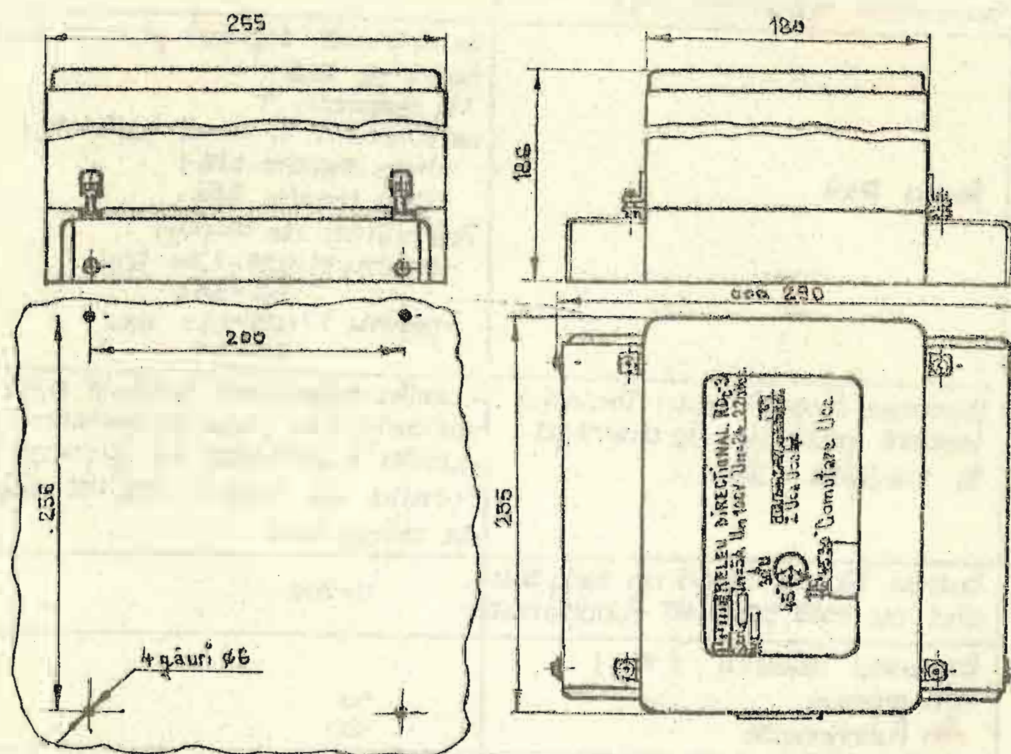
1	2	3	4	5	6	W	8	9	10	11	12

RELEU DIRECŢIONAL RDC-3



Schema de conectare a releului în instalaţie

RELEU DIRECTIONAL RDC-3



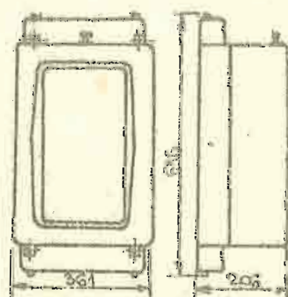
Dimensiuni de gabarit şi detalii de prindere pe panou

RELEU RAR - 1MT

Caracteristicile tehnice

Tabelul 20

Tensiune nominală, c.c. (V)	24; 48; 110; 220
Limitele de variație admisibile pt. tensiunea operativă (%)	-20...+10
Pauza RAR	Se reglează separat pt. cele două tipuri de RAR: M, respectiv T se execută în două variante: -timp maxim 1,3s; -timp maxim 3,5s. Posibilități de reglaj: -pentru M: 0,25-1,3s sau 0,3-3,5s -pentru T: 0,15-1,3s sau 0,2-3,5
Blocarea dispozitivului înaintea trecerii protecției de distanță în treapta a II-a	-Limita inferioară posibilă 0,15s pt varianta 1,3s; 0,25 pt. varianta 3,5s -Limita superioară se reglează în funcție de timpul treptei a II-a, de obicei 0,4s
Durata blocării după un ciclu sau când nu este permisă funcționarea	0-20s
Consumul releului (W): -în repaus -în funcționare	 10 120
Masa (kg)	18

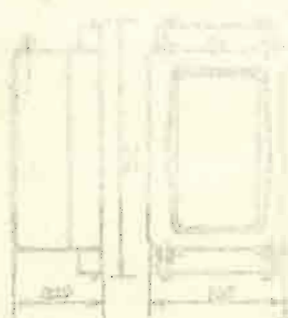


ANEXA 5
Fila 52

Releu RAR-AMT

21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20



RELEU RAR-T

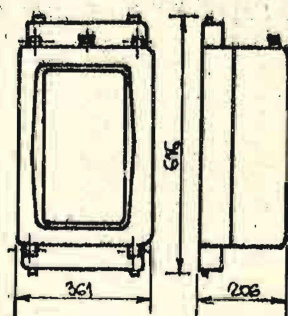
Caracteristici tehnice — Tabelul 21

Tensiune Vcc.	Pauză RAR	Felul anclanș.	Consum maxim (W)
24, 48, 110, 220	1,5s 3,5s	Trifazată	120

Borne:

RAR-T																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	....

RAR-T



RELEU RAR-2c

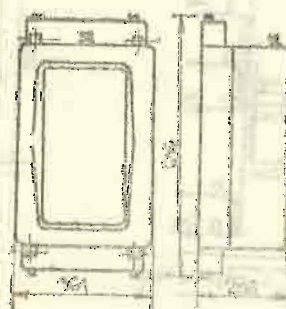
Caracteristici tehnice *Tabelul 22*

Tensiunea nominală (Vcc.)	Numărul de cicluri	Felul anclanș.	Consum mașini	*Timpul pauzei*		Timpul de blocaj	Durată impuls
100, 220	1 sau 2 la alegere	Trifazată	1'VA repaus 36 VA acționare	2÷20 s	2÷20 s	60÷100 s	1÷1,5 sec.

Borne

RAR-2c																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	...

RAR-2c



RELEU DE FRECVENȚĂ RFm-3

Caracteristici tehnice

Tabelul 23

Tensiune nominală c.a. (V)	120 sau 220
Frecvența nominală (Hz)	50
Domeniul de reglaj (Hz)	45-50
Abaterea max. față de frecvență Hz	0,2
Tensiune min. de acționare (V)	0,5 Un
Revenirea releului (Hz)	≤0,15
Consum propriu (VA): -permanent -acționat	 2,5-8 3,2-3,9
Timp de act. pt. Δf=0,5Hz (s)	≤0,35
Domeniul de temp. (C°)	(+5)-(+35)
Masă (kg)	1,5

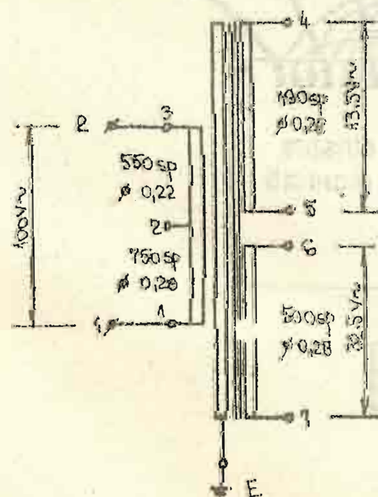
Schemă de conexiuni

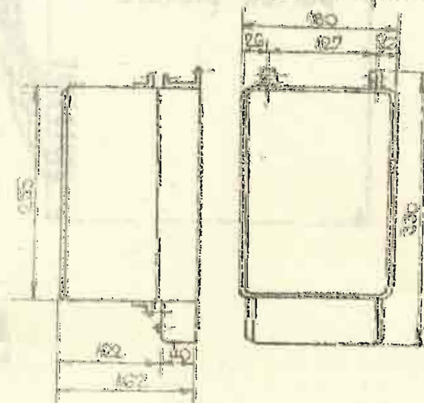
Cote de gabarit

RELEU DE FRECVENȚĂ RFm - 4

Caracteristicile tehnice

Tensiunea nominală (V)	1oo
Frecvența nominală (Hz)	5o
Domeniul de reglaj al frecvenței în o,1 Hz	45 - 5o
Precizia de etalonare a treptelor de frecvență (Hz)	o,2
Revenirea releului (Hz)	⩽ o,2
Consumul releului la 1oo V (mA)	⩽ 8o
Stabilitatea frecvenței de acționare la variația temperaturii, mediului ambiant (Hz/°C)	o,o1
Domeniul de temperatură (°C)	(-5) - (+4o)
Durata de funcționare normală, numărul de acționări	5oo
Caracteristicile de comutare ale contactelor: - pentru 22o V c.c. și L/R = o,oo5 (A) - pentru 22o V c.a. și cos φ = o,4 (A)	 o,2 o,5
Masa (kg)	6





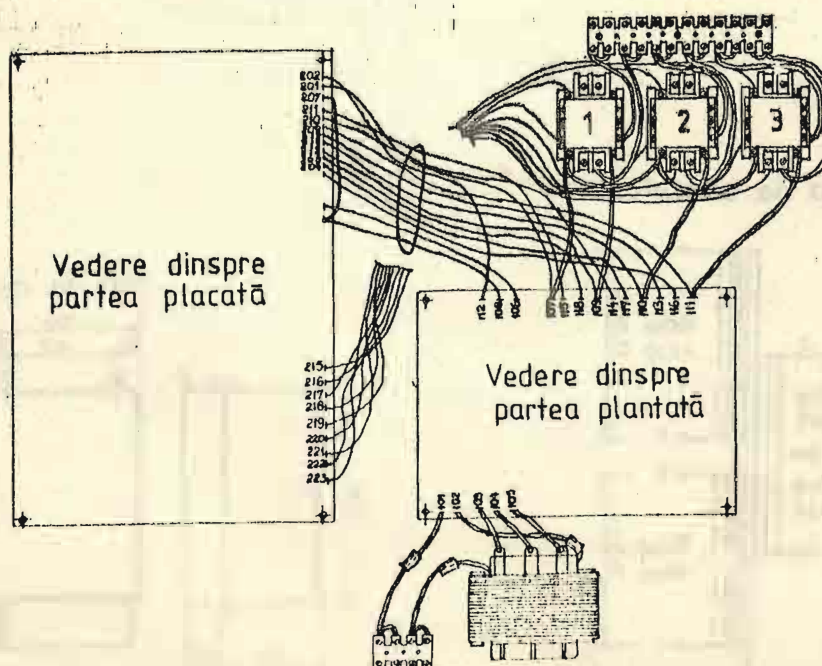
RELEU DE FRECVENȚĂ

Caracteristicile tehnice

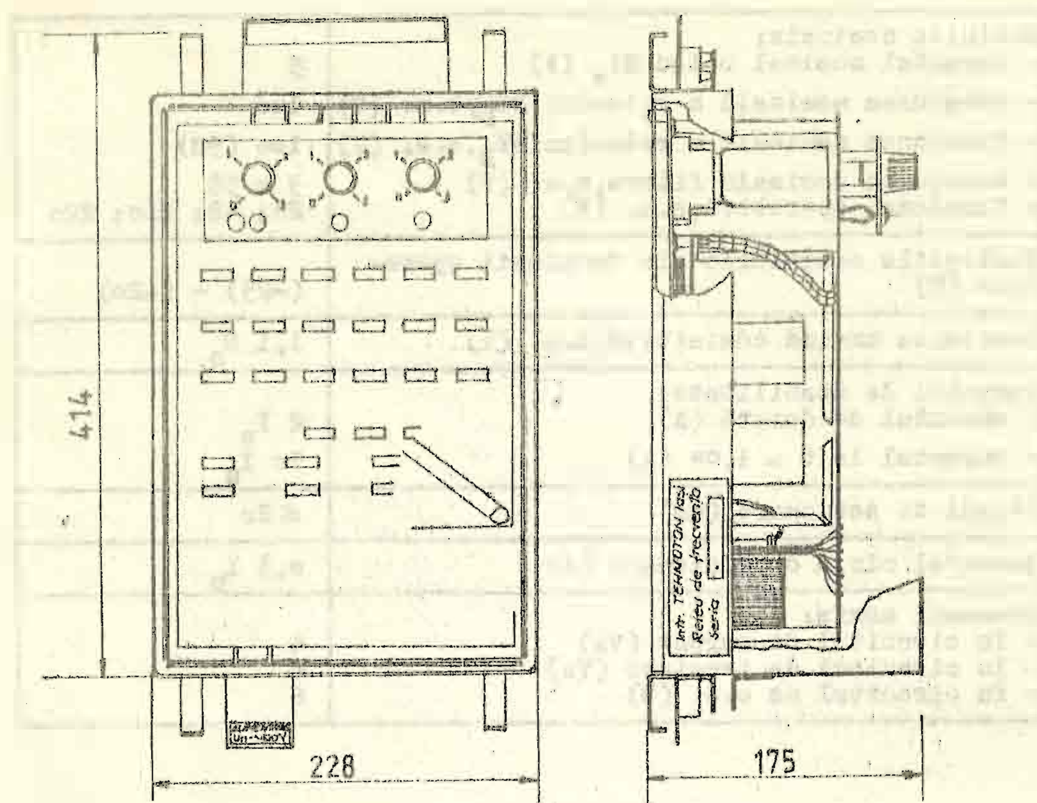
Dimensiunile aproximative	45o x 225 x 18o mm
Masa	7 kg
Tensiunea nominală	U_n = 1oo V
Variația tensiunii nominale	U_v = o,5 - 1,1 U_n
Puterea absorbită de la rețea: a) în stare de veghe b) în stare de lucru, pentru U_n = 1oo V	 Pabs. = 12,5 VA Pabs. = 15 VA
Precizia	o,o1 Hz
Coeficientul de revenire	ke = o,999
Întîrzierea de acționare	t = o,1 - 3 s
Temperatura mediului ambiant	0^oC la $+4o^oC$
Umiditatea relativă maximă	8o % la + 2o°; +25°C
Altitudinea maximă	2ooo m

Fabricant: TEHNOTON - Iași

SCHEMA DE CONEXIUNI



RELEU DE FRECVENȚĂ



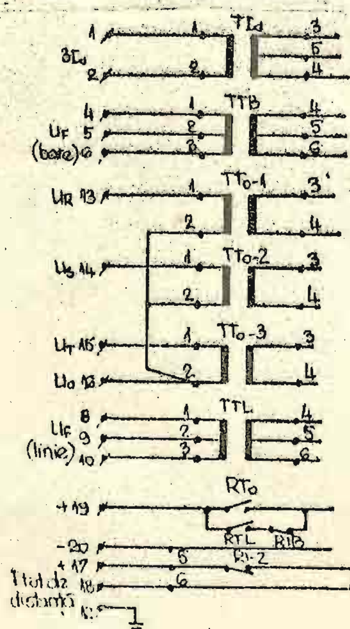
Tabelul 25

RELEUL DE BLOCARE LA DISPARIȚIA TENSIUNII - RBDT -

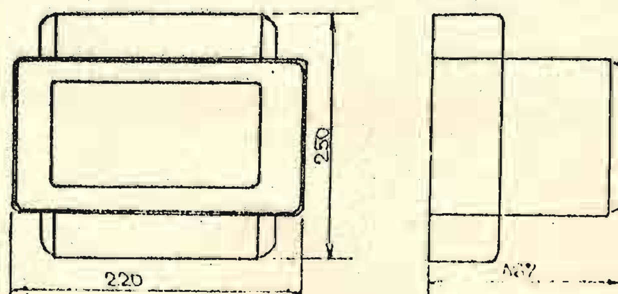
Caracteristicile tehnice

Mărimile nominale: - curentul nominal releu RI_o (A) - tensiunea nominală a releului RT_L, c.a. (V) - tensiunea nominală a releului RT_B, c.a. (V) - tensiunea nominală filtru, c.a. (V) - tensiunea operativă, c.c. (V)	 5 1oo 1oo (58) 3 x 58 24; 48; 11o; 22o
Variațiile admisibile ale tensiunii operative (%)	(-25) - (+2o)
Tensiunea maximă admisibilă, c.a. (V)	1,1 U_n
Curentul de stabilitate: - curentul de durată (A) - curentul la t = 1,os (A)	 2 I_n 5o I_n
Timpul de acționare (ms)	≤ 2o
Curentul minim de acționare (A)	o,5 I_n
Consumul maxim: - în circuitul de curent (VA) - în circuitul de tensiune (VA) - în circuitul de c.c. (W)	 4 6 6

Schema de conexiuni



Cote de gabarit



FILTRU RELEU DE CURENT FRC-2a

Caracteristicile tehnice

Curentul nominal: 5 A.

Domeniul de reglare (amperi curent de succesiune inversă):

Tabelul 26

Schema de conectare	Curentul de lucru (A)	Punți în șirul de cleme al FRC-2a
Cu trei transformatoare de curent (scara A)	1 ... 2	17 - 18
	2 ... 4	17 - 19
Cu două transformatoare de curent (scara B)	o,8 ... 1,8	

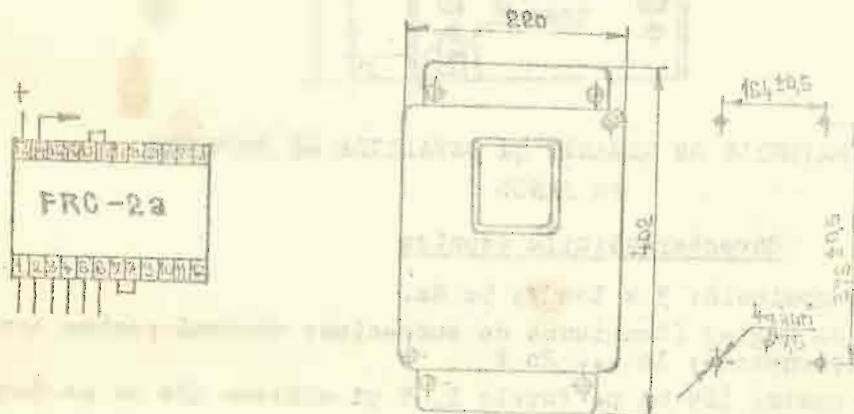
Consumul maxim pe fază la curentul nominal:

a) în schema cu trei transformatoare:
- pe fazele R și T: 6 VA;
- pe fazele S: 12 VA.

b) în schema cu două transformatoare:
- pe fazele R și T: 12 VA.

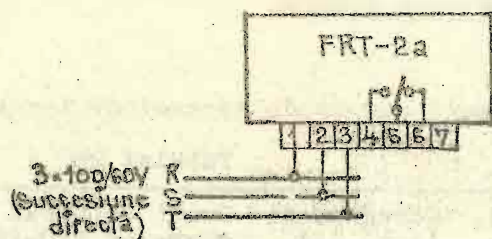
Curentul de acționare de succesiune directă la reglajul minim (o,8 sau 1 A, conform schemei de conectare folosite): minimum $3 I_n$

Curentul primar maxim admisibil: 2o I_n timp de 1 s; masa: 12 kg.

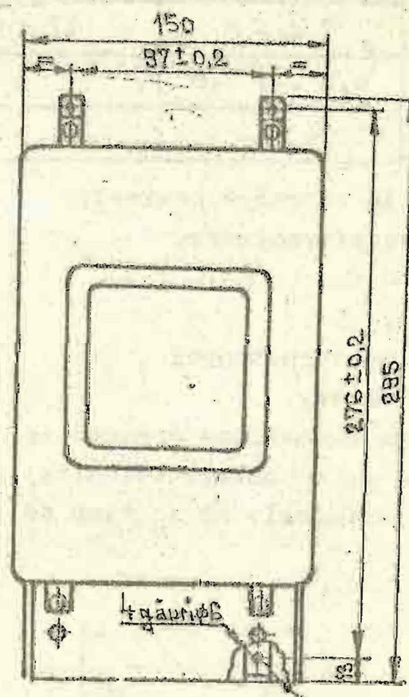


DIMENSIUNI DE GABARIT ȘI DETALII DE PRINDERE PE PANOU

FILTRU RELEU DE TENSIUNE FRT - 2a



Schema de conectare în instalație



DIMENSIUNILE DE GABARIT ŞI DETALIILE DE PRINDERE PE PANOU

Caracteristicile tehnice

Tensiunea nominală: 3 x 100 V; 50 Hz.

Domeniul de reglaj (tensiunea de succesiune inversă pentru care releul acţionează): 10 ... 20 V

Consumul maxim: 125 mA pe fazele R, T şi maximum 170 mA pe faza S

Masa: 5 kg.

RELEU DIFERENȚIAL RDS-3a

Caracteristicile tehnice

Amperspirele de lucru (I_w): 6o±5.

Curentul de acționare: pentru I_{fr} = 0, se reglează din spirele înfășurării diferențiale, la valorile 3; 4,6; 6,7 5; 1o și 12 A. Curentul minim de acționare poate fi 1,54 A, dacă în serie cu înfășurarea diferențială se conectează o înfășurare de egalizare.

Raportul maxim al curenților care pot fi egalizați:

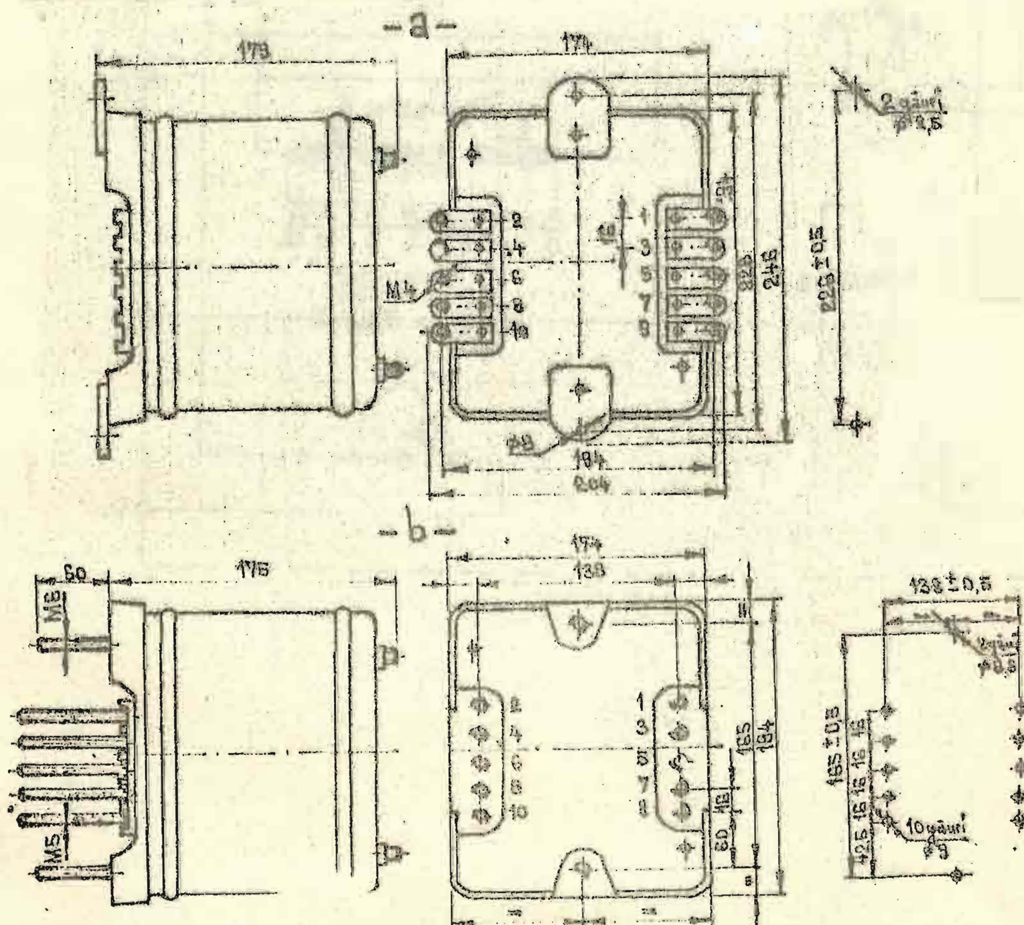
- 4,2, corespunzător valorii maxime de reglaj (12 A).

Raportul minim al curenților care pot fi egalizați:

- 1,8, corespunzător valorii minime de reglaj (3 A).

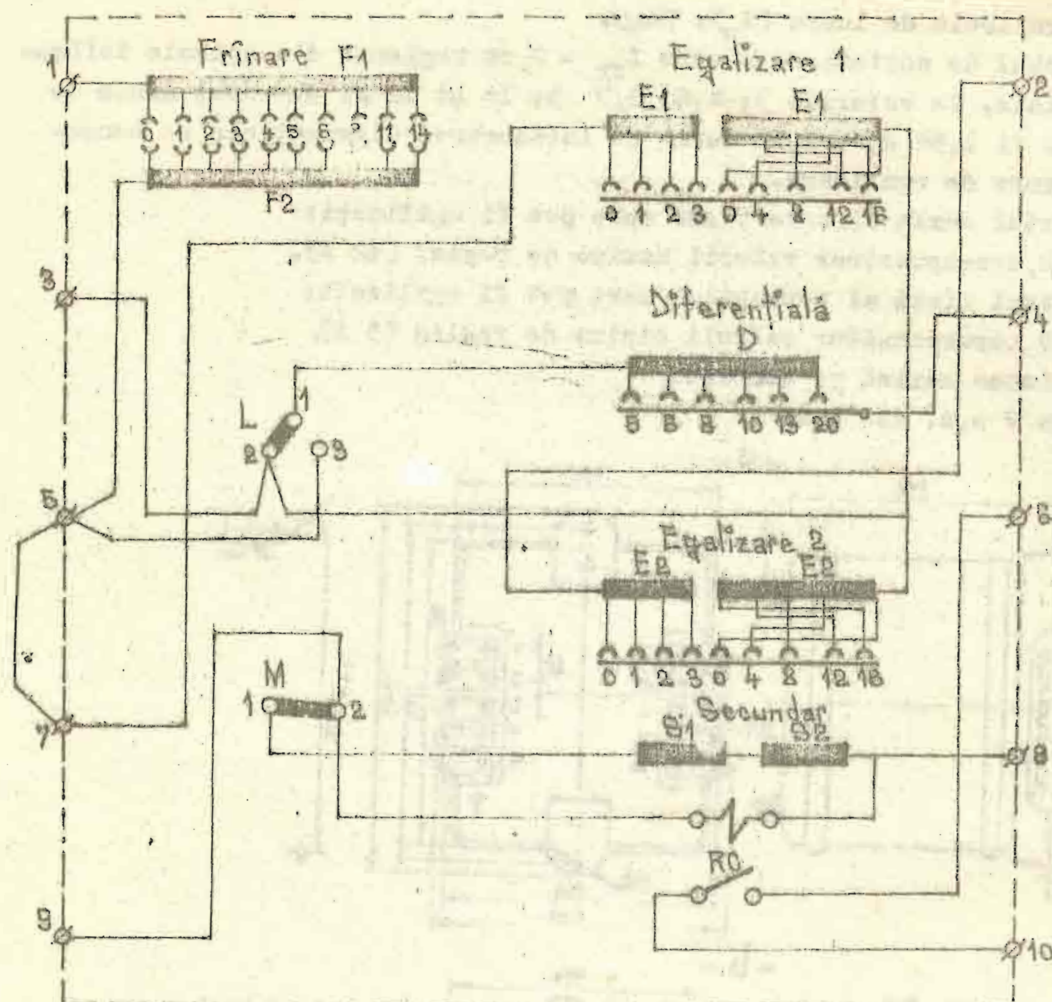
Tensiunea maximă pe contact:

- 22o V c.c. sau c.a.



Dimensiuni de gabarit;
a-prindere prin fața panoului; b-prindere prin spatele panoului

SCHEMA DE PRINCIPIU

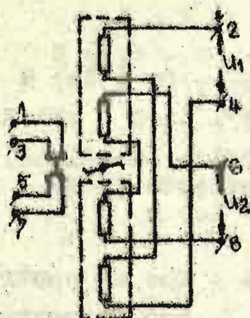


RELEU CONTROL SINCRONISM - RCS

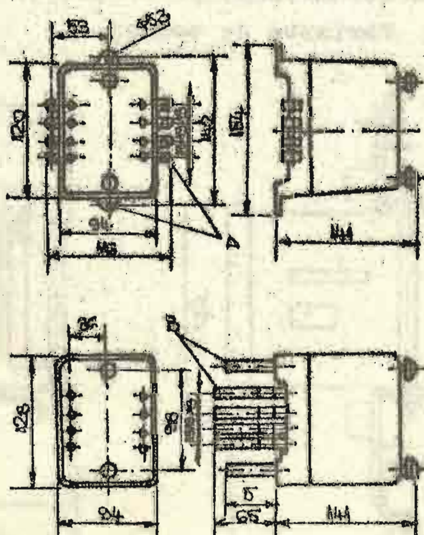
Caracteristicile tehnice
- domeniul de funcţionare reglabil: 2o° ... 4o° (între vectori)
- tensiuni ale căror sincronism se controlează

$\frac{100}{3} / \frac{100}{3}$; $100 / \frac{100}{3}$; 100/100; $\frac{110}{3} / \frac{110}{3}$; $110 / \frac{110}{3}$; 110/110; 50 Hz
- masa: 1,5 kg

Schema de conexiuni



Cote de gabarit releu RCS



SINCRONOSET - R2

dispozitiv pentru cuplarea automată a rețelelor electrice

Caracteristicile tehnice

a) Mărimi de intrare:
- tensiunea de alimentare U_A - (22o-1oo-1oo/ 3) (+2o-3o) %
- tensiunile de intrare U_1:U_2 - (1oo-1oo/ 3) (+3o-95) %
- frecvența nominală 5o-6o Hz
- consum pe intrare U_A-maximum 12 VA
- consum pe intrările U_1; U_2 - maximum o,4 VA

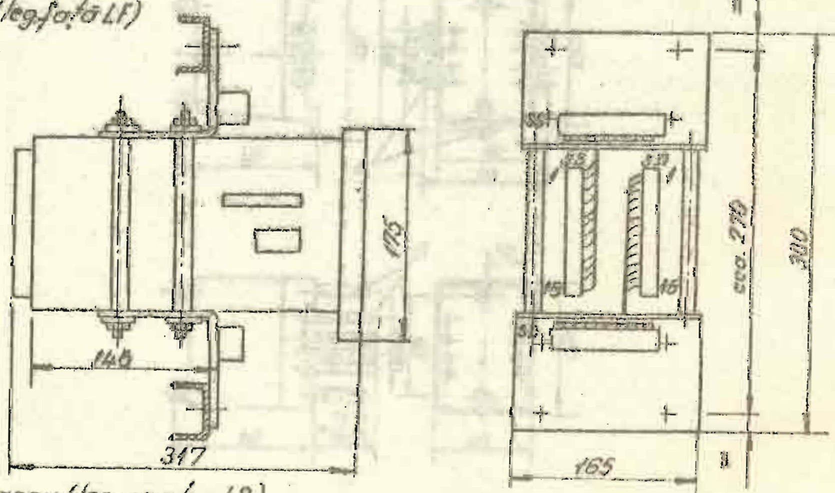
b) Mărimi ajustabile:
- alunecarea minimă admisă (S %) - (0 - o,9) %
- diferența dintre U_1 și U_2 (U %) - (0 - 18) %
- unghiul maxim dintre U_1 și U_2 ($\emptyset^o$) - (0 - 45) %
- timpul constant de anticipare (TA) - (0 - 1ooo) ms
- valoarea minimă unei tensiuni prezente (U %) - (5o - 95) %
- timpul de așteptare (TAS) (o,1 - 1o) s

c) Mărimi de ieșire
- durata impulsului de comandă: TA + 2oo ms pentru f_1=f_2
  5oo ms pentru f_1=f_2
- contactele releelor finale 25o w la 22o V c.c. sarcină ohmică
  5o w la 22o V c.c. pentru $\frac{L}{R}$ = 4o ms

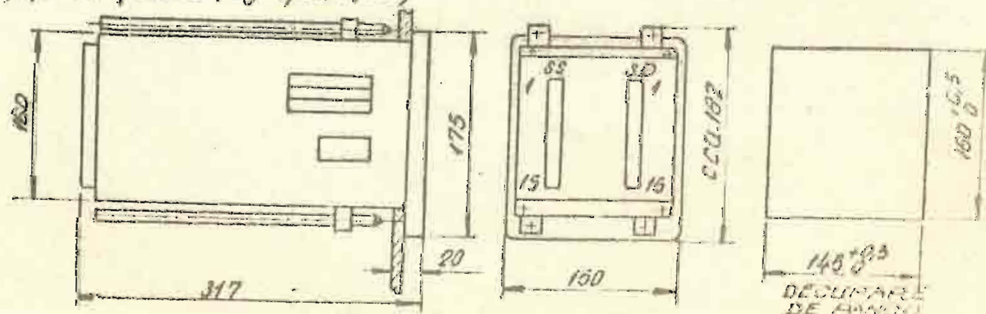
Fabricant IOEMENERG-București

Variante de montaj

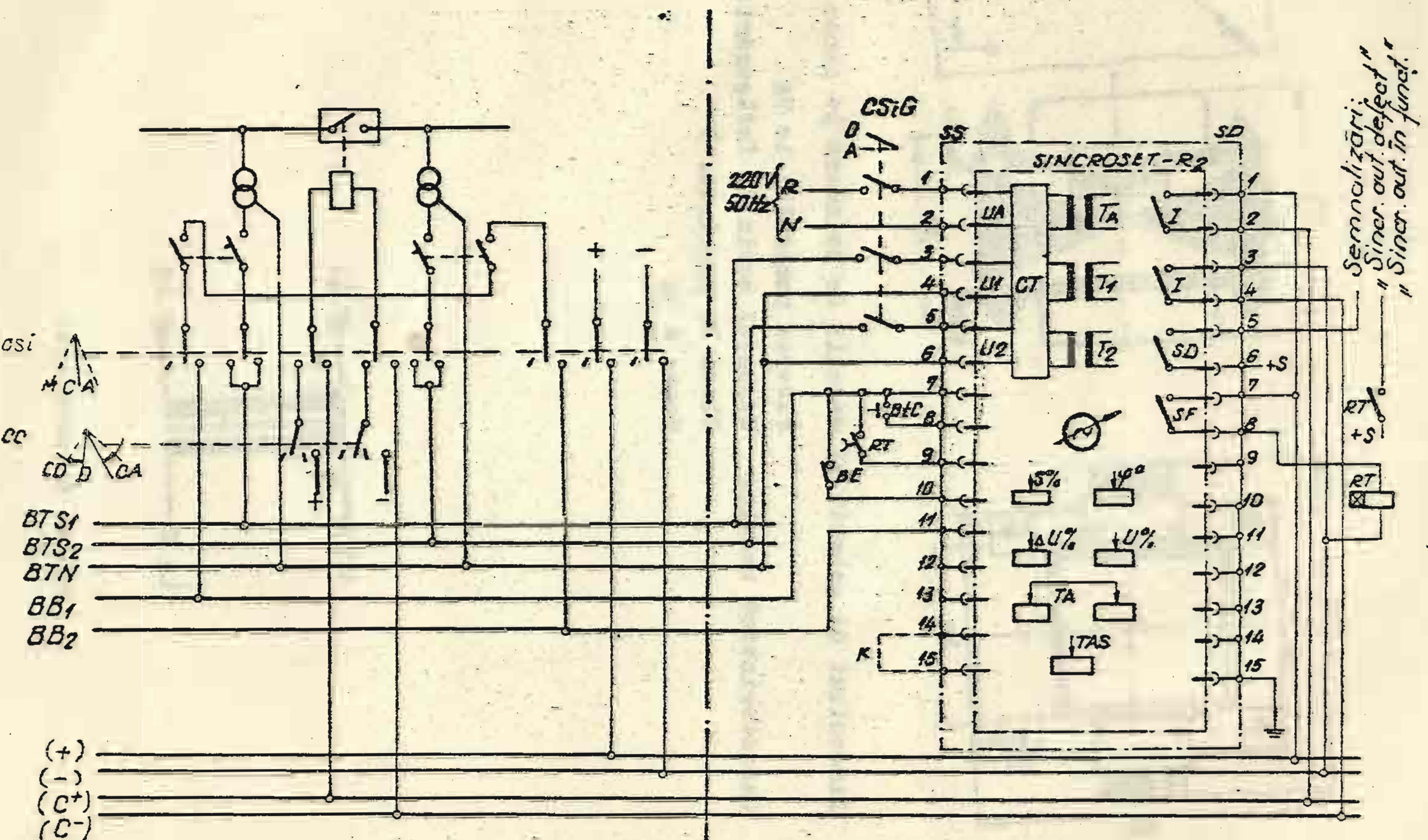
A. Pe stelaje (leg. față LF)



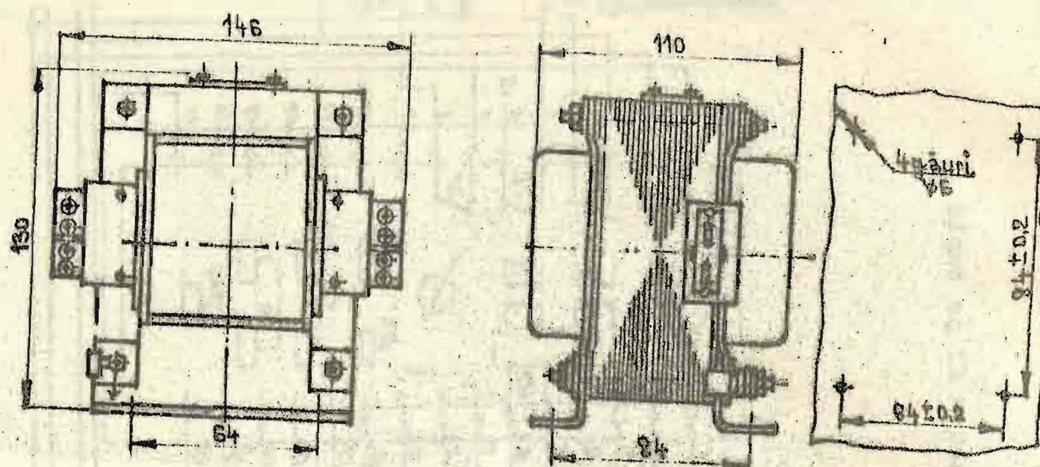
B. Pe fețe de panou (leg. spate, LS)



Exemplu de conectare a dispozitivului Sincroset - R2 pe cuplă

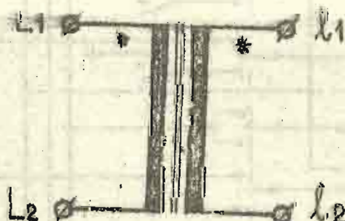


TRANSFORMATOARE INTERMEDIARE



Dimensiuni de gabarit şi detalii de prindere pe panou

	Puterea nominală: lo VA
Caracteristici tehnice	Curentul maxim în înfăşurări: lo A
	Clasa de precizie: 3
	Masa: 6 kg



Schema de principiu

TRANSFORMATOARE DE ROTIRE A FAZELOR

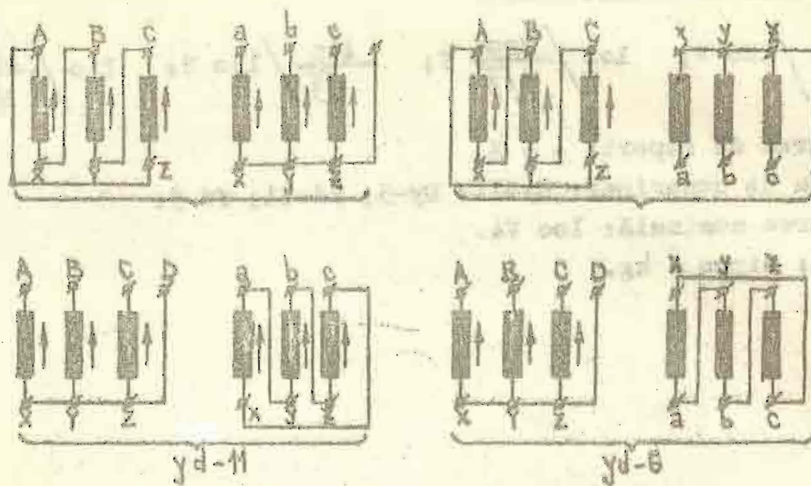
Caracteristicile tehnice

Raportul de transformare:

$\frac{100}{\sqrt{3}} / 100$ V; $100 / \frac{100}{\sqrt{3}}$ V; $\frac{100}{\sqrt{3}} / 110$ V; $110 / \frac{110}{\sqrt{3}}$ V

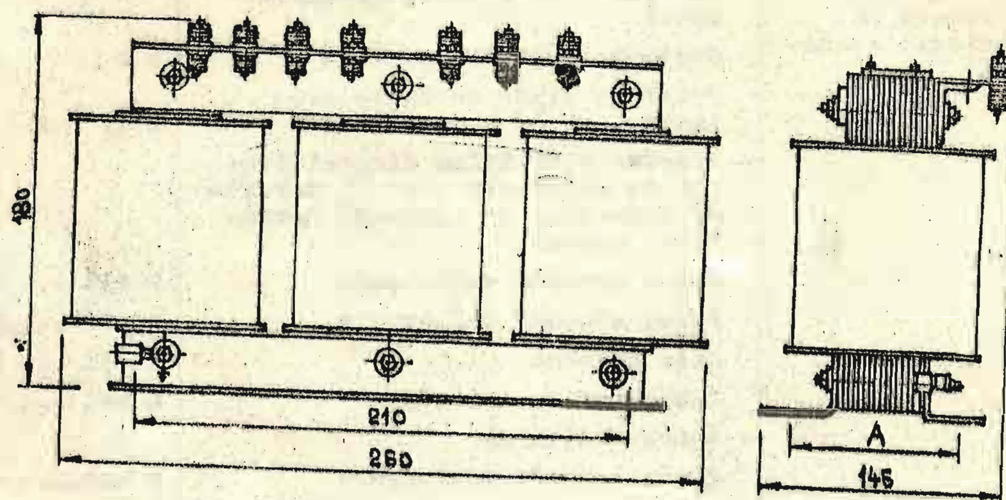
Eroarea de raport: ± 5 %.
Grupa de conexiuni: Dy-11; Dy-5; Yd-11; Yd-5.
Puterea nominală: 100 VA.
Masa: circa 6 kg.

BORNE



Grupa de conexiuni

DIMENSIUNI DE GABARIT



Dimensiuni de gabarit şi detalii de prindere pe panou
Cota A se stabileşte la montaj în prezenţa transformatorului.

ANEXA 7
Fila 1

MARCAREA APARATELOR

Tabelul 1

Grupa de aparate	Subgrupa de aparate	Simbolul Codul recomandat
1	2	3
1. Aparate de conectare auxiliare (utilizate în circuitele secundare)	- Aparate legate la poziția căruciorului (la celulele prefabricate)	
	Contact limitator poziție	b o
	Priză și piese cu multe contacte	b 1, b 2
	- Aparate aparținînd dispozitivului de acționare (pot fi marcate, de asemenea, cu simbolul aparatului primar)	
	Buton comandă anclanșare	b o11 ... b o19
	Buton comandă declanșare	b o21 ... b o29
	Alte butoane	b o31 ... b o39
	Comutator de comandă	b o41 ... b o49
	- Aparate diverse	
	Buton comandă anclanșare	b 1o1 ... b 119
	Buton comandă declanșare	b 2o1 ... b 219
	Alte butoane	b 3o1 ... b 319
	Comutator de comandă	b 4o1 ... b 419
	Alte comutatoare	b 5o1 ... b 519
	Comutator voltmetric sau sincronizare	b 6o1 ... b 619
	Bloc de încercare	b 7o1.... b 719
	Dispozitiv de deconectare	b 8o1 ... b 819
	Întreruptor sau comutator pachet	b 9o1 ... b 919
	Buton în schema de comandă	
	Buton în schema de protecție	
	Fișă	
	Pentru comandă-control n ⩾ 4o	
2. Contactoare utilizate în circuitele primare	Contactoare de putere	1 ... Cn
3. Contactoare auxiliare (utilizate în circuitele secundare)	Releu intermediar, contactor (releu) de comandă:	
	- pentru protecție - automatizări	d 1o1 ... d 139
	- pentru comandă - control	d 14o ... d 199
	Releu de timp	d 2o1 ... d 299
	Releu de pîlpîire	d 3o1 ... d 3o9

Tabelul 1 (continuare)

1	2	3
	Releu polarizat	d 4o1 ... d 4o9 d 5o1 ... d 5o9
	Releu pentru controlul izolației c.c.	d 6o1 ... d 629
	Releu de semnalizare fără clapetă	d 7o1 ... d 8o1 ... d 9o1 ...
4. Dispozitive de protecție	Siguranță pe cărucior (la celule prefabricate)	e o11 ... e o19
	Alte siguranțe	e 1o1 ... e 199
	Releu de curent	e 2o1 ... e 299
	Releu de tensiune	e 3o1 ... e 399
	Releu diferențial	e 4o1 ... e 499
	Releu de putere	e 5o1 ... e 599
	Releu de distanță	e 6o1 ... e 699
	Releu de frecvență	e 7o1 ... e 799
	Releu Bucholz	e 8o1 ... e 899
	Releu termic	e 9o1 ... e 949
	Manometru cu contacte	e 951 ... e 999
5. Transformatoare de măsură	Transformator de curent	f 1o1 ... f 199
	Transformator de tensiune	f 2o1 ... f 299
	Transformator intermediar	f 3o1 ... f 399
6. Aparate de măsură pentru mărimi electrice	Ampermetru	g 1o1 ... g 1o9
	Voltmetru	g 2o1 ... g 2o9
	Wattmetru	g 3o1 ... g 3o9
	Varmetru	g 4o1 ... g 4o9
	Contor de energie activă, ceas contorizant	g 5o1 ... g 5o9
	Contor de energie reactivă	g 6o1 ... g 6o9
	Logometru	g 7o1 ... g 7o9
	Locator de defecte	g 8o1 ... g 8o9
	Osciloperturbograf	g 9o1 ... g 9o9
7. Avertizoare luminoase și acustice	Lampa, în general	h 1o1 ... h 199
	Lampă de semnalizare, casetă de semnalizare	h 2o1 ... h 299
	Indicator de poziție	h 3o1 ... h 399
	Releu clapetă	h 4o1 ... h 499
	Simbol luminos	h 5o1 ... h 599
	Sonerie	h 6o1 ... h 699
	Hupă	h 7o1 ... h 799
		h 8o1 ... h 899
		h 9o1 ... h 999

Tabelul 1 (continuare)

1	2	3
8. Dispozitive complexe	Releu de teledeclanşare Aparat de sincronizare Regulator de tensiune, de frecvenţă, de turaţie etc.	u 1o1 ... u 1o9 u 2o1 ... u 2o9 u 3o1 ... u 3o9

Tiraj: 1o62 ex. + 29 ex.
Coli tipo: 15,5o
Format A4

M.E.E. - ICEMENERG 665o1.3.2.FT 76-86